

РАЗУМНОЕ ПОВЕДЕНИЕ И ЯЗЫК

LANGUAGE AND REASONING

The Evolution of Language

W. TECUMSEH FITCH



У. Т. ФИТЧ

ЭВОЛЮЦИЯ ЯЗЫКА

*Перевод с английского
Е. Н. Панова*



ЯЗЫКИ СЛАВЯНСКОЙ КУЛЬТУРЫ
МОСКВА 2013

УДК 811
ББК 81
Ф 64

Cambridge University Press
W. Tecumseh Fitch
The Evolution of Language

© W. Tecumseh Fitch 2010

This publication is in copyright. Subject to statutory exception and to the provisions of relevant collective licensing agreements, no reproduction of any part may take place without the written permission of Cambridge University Press

First published 2010
3rd printing 2011

Printed in the United Kingdom at the University Press, Cambridge

Фитч У. Т.

Ф 64 Эволюция языка / Пер. с англ. и науч. ред. Е. Н. Панова; послесл. Е. Н. Панова; послесл. А. Д. Кошелева. — М.: Языки славянской культуры, 2013. — 824 с. — (Разумное поведение и язык. Language and Reasoning).

ISBN 978-5-9551-0660-1

Книга представляет собой введение в междисциплинарное изучение эволюции языка. В последние десятилетия над данной проблемой работают лингвисты, антропологи, нейробиологи, генетики, эволюционные биологи и ученые других специальностей. Многие крупные достижения, полученные в этой области учеными разного профиля, обобщены в этой книге в единую систему объяснений в рамках предлагаемого автором направления, которое он обозначает как «биолингвистику».

Вместе с тем, по словам автора, книга не претендует на разрешение имеющихся противоречий и не дает окончательных ответов на наиболее сложные вопросы. В ней дан обзор всех существующих гипотез и изложены разнообразные сведения, необходимые для дальнейшего синтеза имеющихся знаний. Окончательное заключение, к которому ведет текст книги, состоит в том, что ни одна из предлагавшихся моделей, взятая сама по себе, не в состоянии дать законченного объяснения эволюции языка и только взвешенное объединение позитивных идей, взятых из нескольких сценариев, может послужить основой успешной теории.

Книга будет интересна читателям самого широкого круга — от специалистов различных когнитивных дисциплин до студентов и старших школьников.

ББК 81

В оформлении обложки использованы фотографии К. В. Бабаева

ISBN 978-5-9551-0660-1

© Языки славянской культуры,
перевод, послесл., макет, оформление, 2013

Электронная версия данного издания является собственностью издательства, и ее распространение без согласия издательства запрещается.

ЭВОЛЮЦИЯ ЯЗЫКА

Именно язык делает нас людьми и в этом плане не может быть сопоставлен с какими-либо другими свойствами нашего вида. Очевидно, что никакой другой коммуникативной системы, сопоставимой по своей эффективности с языком, в животном мире не существует. Любой нормальный ребенок овладевает языком, основываясь на разрозненной вербальной информации, поступающей к нему извне, тогда как умнейший из шимпанзе, помещенный в аналогичную обстановку, не в состоянии сделать этого. Почему же? В чем причина того, что язык стал достоянием человека, а не каких-либо других видов и как это происходило в ходе эволюции? Начиная с момента провозглашения Дарвином теории эволюции, эти вопросы обсуждались в обширной литературе учеными самых разных дисциплин. Колоссальное разнообразие подходов к их решению сформировалось в лингвистике, антропологии, науках о речи, нейробиологии, генетики и эволюционной биологии. В книге ее автор обсуждает самые разнообразные аспекты проблемы, от историй Каспара Хаузера и Умного Ганса до современных гипотез, выработанных во всех перечисленных областях знаний. С целью разобраться в этой увлекательной загадке эволюции человека автор использовал обширнейший спектр литературных источников и попытался создать своего рода путеводитель по указанным проблемам.

У. Т. Фитч является профессором по специальности «когнитивная биология» в Университете г. Вена. Темы его исследований — эволюция когнитивных способностей и коммуникации у животных и человека, с упором на становление в эволюции речи, языка и музыки. В сферу его интересов входят все аспекты вокальной коммуникации наземных позвоночных животных.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От издательства	13
Благодарности	17
Введение	19
Суть предлагаемой книги.....	22
Плюрализм в применяемом подходе	23
План книги	25

Часть первая. Общее состояние проблемы

1 Язык с биологической точки зрения	33
1.1. Биологический подход к «самой трудной проблеме науки»	35
1.2. Сравнительный плюралистический подход	37
1.3. Языковая способность в широком и узком смысле	41
1.4. Различия в точках зрения на эволюцию языка: обзор	45
2 Эволюция: консенсус и противоречия в ее понимании.....	57
2.1. Введение	57
2.2. Теория эволюции: начало.....	57
2.3. Категории отбора: половой, родственный и групповой.....	61
2.4. Сравнительный метод: машина времени для биологов.....	68
2.5. Противоречия и решения проблем в современной эволюционной теории.....	69
2.6. Эволюция поведения: четыре «почему» Нико Тинбергена	89
2.7. Заключение	95
3 Язык.....	96
3.1. Чувствительный период в процессе становления языка	96
3.2. Дилемма междисциплинарного подхода	99
3.3. Современная лингвистика на стыке с биологией.....	101
3.4. Фонология как дисциплина.....	120
3.5. Синтаксис.....	130
3.6. Эпилог: четыре гипотезы об эволюции синтаксиса.....	145

3.7. Семантика	147
3.8. Прагматика	159
3.9. Резюме: множественность компонентов языка	169
4 Когнитивные способности и коммуникация животных	171
4.1. Когнитивные способности животных: изгнание призрака Скиннера	172
4.2. Обзор когнитивных способностей и коммуникации у животных	175
4.3. Изучение когнитивных способностей животных.....	177
4.4. Когнитивные способности животных: основной «набор инструментов»	178
4.5. Особые формы сообразительности животных: физические навыки и социальная компетентность	183
4.6. Научение под воздействием социального окружения, культура и традиции в животном мире	190
4.7. Межвидовая коммуникация: скрытые возможности животных к использованию коммуникативных систем, подобных языку	193
4.8. Когнитивность у животных: заключение	201
4.9. Коммуникация животных.....	202
4.10. Фонетика и синтаксис в коммуникации животных	211
4.11. Семантика и значение сигналов животных: референтность и намеренность	215
4.12. Эволюция «честной» коммуникации: фундаментальная проблема	224
4.13. Резюме.....	232

Часть вторая. Наши предки

5 Знакомимся с предками	237
5.1. От первой клетки до миоценовых приматов	237
5.2. Начало: первые клетки и генетический код	239
5.3. Эукариоты: эволюция на клеточном уровне	241
5.4. Первые метазоа: общий предок, эпигенез и механизмы эмбриогенеза	244
5.5. Формирование головного отдела с челюстями: первая рыба — позвоночное с нервной системой.....	247
5.6. Выход на сушу: прототетраподы.....	252
5.7. Появление голоса: вокальная коммуникация у ранних тетрапод.....	255
5.8. В тени динозавров: амниоты и ранние млекопитающие.....	256
5.9. Эра млекопитающих начинается с массового вымирания организмов в конце мелового периода.....	260
5.10. Ранние приматы: крупный мозг, цветное зрение и социальность	260
5.11. Ранние обезьяны и ближайший общий предок шимпанзе и человека	263
5.12. Резюме: от первой клетки до последнего общего предка	265

6 Наш ближайший общий предок с шимпанзе.....	267
6.1. Реконструкция биологии и образа жизни этого вида	267
6.2. Тупиковое положение самок крупных человекообразных обезьян: дилемма матери в ветви гоминид	274
6.3. Об отцовской заботе о потомстве.....	277
6.4. Эволюция отцовской заботы о потомстве и моногамии	278
6.5. Выводы в отношении проблемы эволюции языка: почему именно мы, а не другие животные?	281
6.6. Резюме.....	283
7 Палеонтология и археология гоминид	284
7.1. О чем нам говорят ископаемые останки	284
7.2. Палеовиды: наименования вымерших гоминид.....	285
7.3. Основные этапы эволюции гоминид после ОПЧШ	291
7.4. Самые ранние гоминиды	293
7.5. Австралопитеки: прямоходящие обезьяны.....	295
7.6. Олдувайская каменная индустрия и род <i>Homo</i>	299
7.7. Главное событие в эволюции человека: появление <i>Homo erectus</i>	301
7.8. Неандертальцы: ближайший к нам вид гоминид	304
7.9. Общий предок неандертальцев и человека современного анатомического типа	306
7.10. <i>Homo sapiens</i> современного анатомического типа: миграции из Африки	308
7.11. Человек современного анатомического типа и верхнепалеолитическая «революция».....	311
7.12. Эволюция мозга в сторону его увеличения	314
7.13. Реорганизация нейронных связей.....	320
7.14. Мозг как метаболически дорогостоящий орган	324
7.15. Подведение итогов: структура и функции мозга в эволюции	325
7.16. Резюме: от ОПЧШ к современному <i>Homo sapiens</i>	326

Часть третья. Эволюция речи

8 Эволюция вокального тракта	331
8.1. Речь — не язык, но важна для его понимания.....	331
8.2. Генерация вокальных сигналов у позвоночных: основы биоакустики.....	333
8.3. Перестройки вокального тракта человека	341
8.4. Сравнительные данные: I. Вокальная продукция млекопитающих	349
8.5. Сравнительные данные: II. Что специфично в восприятии речи?.....	357
8.6. Выводы из сравнительных исследований.....	361
8.7. О реконструкциях способности к речи у вымерших видов гоминид	363

9 Эволюция контроля над вокализацией:	
неврологические основы разговорного языка.....	370
9.1. Неврологический контроль над речью:	
центральное событие в его эволюционных преобразованиях	370
9.2. Вокализация, приобретаемая через научение.....	370
9.3. Онтогенез сложной вокальной имитации	375
9.4. Нейронные механизмы, ответственные	
за сложную вокальную имитацию.....	378
9.5. Молекулярно генетическая основа сложного вокального контроля.....	388
9.6. <i>FOXP2</i> и сложный вокальный контроль	389
9.7. Резюме: вокальный тракт и нервный контроль.....	393
10 Модели эволюции речи и фонологической системы.....	395
10.1. Эволюционирующая речь	395
Четыре модели эволюции речи	395
10.2. Модель Либермана: выход за пределы зоны Брока	395
10.3. Модель МакНейлиджа.....	397
10.4. Эпигенетическая модель Дикона.....	401
10.5. Карстайр-МакКарти: от речи к слоговой структуре и синтаксису.....	403
10.6. Мосты от речи к фонологической системе.....	404
10.7. Компьютерные модели преобразований фонологической системы:	
симуляция глоттогенеза.....	411

Часть четвертая. Обзор моделей эволюции языка

11 Исторический обзор: западные теории происхождения языка до Дарвина.....	419
11.1. Начнем с начала: первые слова.....	420
11.2. Ономатопозитическая теория	420
11.3. Теории экспрессивных восклицаний как источника слов.....	422
11.4. Язык как социальный инструмент и как продолжение пения	423
11.5. Атака Макса Мюллера на теории происхождения языка.....	424
11.6. Теория Чарльза Дарвина об эволюции языка.....	427
11.7. Протоязык в теориях эволюции языка.....	429
12 Лексический протоязык.....	431
12.1. Введение	431
12.2. Отсутствие преемственности между сигнальными	
системами животных и языком человека	432
12.3. «Живые ископаемые» в проблеме протоязыка:	
ныне существующее «окно» в его становление и эволюцию	434
12.4. Позиция Бикертонна: появление синтаксиса как катастрофа?.....	438
12.5. Модель Джекендоффа: протоязык плюс	
прогрессирующая эволюция синтаксиса	441

12.6.	Давления отбора, которые способствовали становлению лексического протоязыка	445
12.7.	Эволюция кооперативной коммуникации: решение центральной проблемы	446
12.8.	Данбар: социальный груминг, бродячие особи и сплетни	450
12.9.	Дикон: роль мясной пищи и моногамии: символика и групповая сплоченность	452
12.10.	Фитч: становление информационного обмена на основе отбора родичей	457
12.11.	Откуда синтаксис?	461
13	Знаки, предшествующие речи: теории жестового протоязыка	465
13.1.	Введение: от рук к речевому аппарату?	465
13.2.	Жесты и речь	466
13.3.	Жестовые языки	469
13.4.	Теории жестового происхождения языка: краткая история вопроса	471
13.5.	Гордон Хьюз: отец современной версии теории жестового протоязыка	473
13.6.	Аргументы против идеи жестового протоязыка	476
13.7.	Произвольность, индексирование и двойное членение как основополагающие преимущества речи	480
13.8.	Жесты по данным нейронаук: латеральность полушарий мозга и зеркальные нейроны	483
13.9.	Кроссмодальные когнитивные процессы и зеркальные нейроны: модель Арбиба и Риццолатти	487
13.10.	Критика гипотезы зеркальной системы	491
13.11.	Выход Арбиба за пределы «зеркальной системы»: ее новая версия	494
13.12.	Критика расширенной модели Арбиба	498
13.13.	Заключение: значение гипотезы жестового языка	501
14	Музыкальный протоязык	503
14.1.	Введение: загадки фонологической системы	503
14.2.	Возрождение теории Дарвина о «музыкальном протоязыке»	506
14.3.	Просодический протоязык: последнее обновление	510
14.4.	Просодический протоязык и современная музыка	514
14.5.	Привнесение значений в просодический протоязык: модель Есперсена	517
14.6.	Каким мог быть «слитный» язык	519
14.7.	Современные версии теории музыкального протоязыка	521
14.8.	Критика гипотез музыкального протоязыка	529
14.9.	Модель холистического протоязыка Элисон Рэй	531

14.10. Критика гипотезы холистического протоязыка	533
14.11. Симуляция процесса перехода от холистической стадии к аналитической	536
14.12. Общие выводы	538
15 Заключение и перспективы	542
Словарь терминов	546
Литература	553
Именной указатель	625
Предметный указатель	641
Послесловие научного редактора (<i>Е. Н. Панов</i>)	657
Избранный именной указатель текстов научного редактора	675
От составителя серии переводов (<i>А. Д. Кошелев</i>)	677
Когнитивистика перед выбором: дальнейшее углубление противоречий и построение единой междисциплинарной парадигмы (<i>А. Д. Кошелев</i>)	680
Постскрипtum	760
Рецензии и комментарии (<i>В. Б. Касевич, А. Г. Козинцев,</i> <i>Г. Ю. Любарский, А. Д. Кошелев, С. А. Бурлак</i>)	771

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Автор книги Уильям Текумсе Фитч — доктор лингвистических наук, преподаватель психологии в Университете Сент-Эндрюс (Шотландия). Его книга представляет собой введение в междисциплинарное исследование эволюции языка. Изучение языка с точки зрения его происхождения требует интеграции взглядов на разные стороны явления, каждая из которых существенна, но недостаточна для формирования единого взгляда на происходящее. В последние десятилетия над проблемой работают ученые в сферах лингвистики, социологии, психологии, антропологии, нейробиологии, генетики и эволюционной биологии. Задача, которую поставил перед собой автор этой книги — собрать воедино и обсудить наиболее важные дискуссионные вопросы, содержащиеся в накопившейся здесь обширнейшей литературе (от физики и молекулярной биологии до этологии и социологии).

Нам кажется, что отечественным специалистам в этой междисциплинарной сфере наук о человеке будет полезно познакомиться с тем, как проблема происхождения и эволюции языка видится зарубежным ученым, поскольку взгляды автора во многом расходятся с подходами, которыми руководствуются исследователи в нашей стране.

Мы даем книгу с небольшими сокращениями, которые не затрагивают содержательных сторон текста и касаются лишь некоторых длиннот и очень близкого повторения тех или иных абзацев в разных главах книги.

Значительное место в книге занимают вопросы о соотношении языка с сигнальными системами животных. Эти аспекты текста детально прокомментированы в сносках переводчиком и научным редактором текста профессором Е. Н. Пановым, который много ранее У. Фитча дал сводку материалов по этому аспекту проблемы (в книге «Знаки, символы, языки»). В тех сносках, где сказано, что текст переведен дословно, редактор хотел подчеркнуть, что идея, изложенная в данном фрагменте, не позволяет трактовать сказанное сколько-нибудь однозначно.

Издательство выражает глубокую благодарность проф. Е. Н. Панову за скрупулезный научный анализ оригинального текста, воплощенный в русском переводе и многочисленных комментариях к нему.

Посвящается моему отцу

БЛАГОДАРНОСТИ

Я начал писать эту книгу, находясь на должности приглашенного профессора в Лейпциге (Германия) зимой 2005—2006 года. Я благодарен за предложенную идею Ангеле Фрайдерики, за само приглашение Матиасу Мидделлу и Центру повышения квалификации (Center for Advanced Studies) в Лейпциге, а также Университету Св. Эндрю за разрешение принять эту должность. Во время моего пребывания в Лейпциге Свент Паабо принимал меня как приглашенного исследователя отделения эволюционной антропологии в Институте Макса Планка. Джузеп Колл, Вольфганг Энард и Ангела Фрайдерики всячески содействовали мне в этот период. В качестве профессора я читал семинарский курс по эволюции языка и очень благодарен слушавших меня студентам за их отклик на мои лекции.

Мне очень повезло с прекрасными учителями и коллегами. Мои преподаватели эволюционной биологии в Брауне, а именно Марк Бертнесс, Маргарет Кидуэлл, Дуглас Морс, Дуглас Шапиро и Джонатан Ваге учили меня строгим суждениям об эволюции, а Эндрю Шлосс из Отделения музыки познакомил меня с акустикой и заново пробудил интерес к математике. В магистратуре Брауновского отделения когнитивных и лингвистических наук Нельсон Фрэнсис, Генри Кучера и Марк Джонсон посвятили меня в математическую лингвистику, а Джеймс Андерсон открыл для меня теоретические нейронауки. Когда я готовился к защите диссертации, состоя на должности (в Массачусетском технологическом институте и Гарварде, мой научный руководитель Марк Хаузер научил меня продуктивно взаимодействовать с представителями других научных дисциплин и с тех пор был конструктивным критиком моей деятельности. Исследовательская лаборатория электроники Массачусетского технологического института и особенно Джозеф Перкель, Стефани Шаттук-Хуфнагель и Кеннет Стивенс создали благоприятную научную среду, которая стимулировала и углубила мое понимание речи и, того, что ни считали ее гомологами у животных.

Когда я был преподавателем в Гарварде, беседы с Ноамом Хомским, Даниэлем Деннеттом, Терренсом Диконом, Уильямом Д. Гамильтоном, Нельсоном Киангом, Марком Хаузером, Ричардом Левонтиным, Мишелем Студдерт-Кеннеди и Дональдом Грифффином помогли мне увидеть лес за деревьями. Когда я преподавал в Сент Эндрю, моими замечательными коллегами, которые вдохновляли и поддерживали меня, были Джиллиан Браун, Ричард Бирн, Хуан-Карлос Гомес,

Давид Перретт, Андро Уайтен и Клаус Цубербюлер. Один из моих учителей заслуживает особого упоминания. Без интеллектуального влияния моего научного руководителя Филиппа Либермана я, возможно, до сих пор бы изучал поведение рыб. Хотя я знаю, что он не согласен со многими моими выводами, я во многих отношениях стоял на плечах его интеллекта и надеюсь, что он, наконец, сможет одобрить мои идеи.

Многие из моих коллег, чьи представления я обсуждаю в этой книге, читали и критиковали разные ее фрагменты. Я благодарю их всех за конструктивную критику той или иной ее глав. Это Мишель Арбиб, Дерек Бикертон, Руди Бота, Эндрю Карстайр-МакКарти, Ноам Хомский, Саймон Конвей-Моррис, Мишель Корбаллис, Терренс Дикон, Робин Данбар, Роберт Фоли, Марк Хаузер, Саймон Кирби, Петер МакНейлидж, Уильям МакГрю, Анирадх Патель, Давид Рибби, Дитрих Стоут, Мэгги Таллерман, Элисон Рэй и Клаус Цубербюлер. Мой издатель Эндрю Виннард был энтузиастом проекта и сдержанным критиком моих взглядов на протяжении всего долгого процесса написания этой книги, а зоркий глаз Адриана Стентона вылавливал и выправлял множество неувязок и опечаток. Роберт Ладд, Филипп Либерман, Даниэль Митчен и Роберт Сейфарт читали и критиковали многие главы, и Геш Вестфал тщательно вычитала всю рукопись целиком. Все эти люди внесли много предложений и исправлений, которые существенно улучшили структуру и доходчивость окончательного текста, за что я им глубоко признателен. Конечно, они далеко не всегда соглашались с приведенными в книге интерпретациями, так что только я сам отвечаю за все ошибки и упущения. Эту книгу я посвящаю моему отцу, Уильяму Т. С. Фитчу, чья неизменная интеллектуальная, материальная и эмоциональная поддержка сделала возможной мою довольно извилистую карьерную траекторию.

ВВЕДЕНИЕ

Один индус привел в деревню слона и поместил его в темный сарай. Множество людей пришли посмотреть на животное. Обнаружив, что ничего не видно, они стали ощупывать его. Один дотянулся до хобота и сказал, что это создание похоже на пожарный шланг. Другой стал ощупывать ухо и заявил, что он касается чего-то вроде опахала. Третий водил руками по ногам слона и решил, что они напоминают колонны. Еще один из любопытных похлопал животное по спине и остался в уверенности, что перед ним трон. Ладонями не ощупаешь всего слона.

Из сказок Руми в книгах стихов Маснави
(перевел с персидского А. Дж. Арберри)

Можно утверждать, что именно язык есть та главная черта, которая делает нас людьми, позволяя членам любого сообщества делиться своими идеями ради общего блага. Язык сыграл решающую роль, дав возможность человеку стать доминирующим видом на планете после того, как около миллиона лет тому назад он обрел свое начало в лице небольшой популяции, принадлежавшей экосистеме Эфиопской зоогеографической области. Многолетние изыскания ученых показали, что у прочих обитателей Земли нет коммуникативных систем, которые можно было бы сопоставить по эффективности обмена информацией с языком человека. Таким образом, возникновение языка стало одним из наиболее важных событий в эволюции органического мира за последние 5—10 миллионов лет, да и в истории всей нашей планеты в целом.

Коль скоро языку принадлежит центральная роль во всей организации поведения людей и в человеческой культуре, неудивительно, что вопрос о происхождении языка на протяжении всего исторического времени был темой множества мифов и предметом спекуляций. В более поздние времена, начиная с момента создания Дарвином теории эволюции, обсуждение этого вопроса легло в основу обширнейшей научной литературы. В период после 1960-х годов решения этой проблемы ищет множество специалистов, работающих в разных областях лингвистики, антропологии, нейробиологии, генетики и эволюционной биологии. Результатом этих поисков стало буквально несметное количество научных тру-

дов, адресованных подчас очень узкой аудитории исследователей. Задача данной книги — собрать воедино и обсудить наиболее важные дискуссионные вопросы, содержащиеся в этих источниках, с точки зрения ученого, посвятившего себя исследованиям в части перечисленных дисциплин.

С моей точки зрения, одна из наибольших трудностей при освоении столь многоплановой информации, подобна той, с которой столкнулись слепые в притче о слоне (см. эпиграф). Будучи теснейшим образом связанным со всеми аспектами мышления, поведения и культуры людей, феномен языка оказывается в высшей степени многоплановым. Ученые, работающие в перечисленных выше областях, по-разному смотрят на этот предмет своих исследований. Что касается меня, то после 20 лет изучения вопроса об эволюции языка я прихожу к заключению, что многие крупные достижения в этой сфере, полученные учеными разного профиля, не были адекватным образом интегрированы кем-либо в стройную систему объяснений. Каждого, кто работает над изучением загадки возникновения языка, можно уподобить индусу, обследующему слона в темноте, поскольку знания данного конкретного исследователя способны охватить лишь малую часть проблемы.

Разнообразие открывающихся здесь линий исследований воистину ошеломляюще. Если лингвист Ноам Хомский видит квинтэссенцию биологии языка в абстрактной системе синтаксиса, то психолог Майкл Томаселло подчеркивает способность людей согласовать их намерения, а исследователь феномена речи Филипп Либерман сосредотачивается на механизмах ее контроля. В области семантики психолог Элен Маркмен утверждает, что критический момент в овладении языком — это серия ограничений возможного спектра значений (*possible meanings*), тогда как специалист по компьютерным моделям Люк Стилс полагает, что категория «значение» выводится субъектом с использованием всей суммы влияний со стороны его социального окружения, восприятия реальности и моторных навыков. Невролог Терренс Дикон ищет хранилище символического мышления людей в префронтальной области коры головного мозга, а его коллега Майкл Арбиб полагает, что оно связано с зеркальными нейронами, общими для человека и макака.

Многие ученые согласны друг с другом в том, что в эволюции языка имела место своего рода промежуточная стадия «протоязыка». При этом лингвист Дерек Бикертон полагает, что эта система включала в себя единичные слова, подобные тем, что произносят двухлетние дети. Антрополог Гордон Хьюз считает, что протоязык был построен на жестикуляции и лицевой мимике, а Чарльз Дарвин видел в нем некие фразы, песенные по своему характеру. Лингвист Элисон Рэй настаивает на том, что изначально существовала тесная связь между звуками и их значением, тогда как ее коллега Мегги Таллерман считает эти компоненты протоязыка дискретными, изолированными друг от друга.

Обратимся теперь к идее, согласно которой язык был селективно выгоден прачеловеку. Здесь лингвисты Рэй Джекендофф и Стивен Пинкер полагают, что

его развитию и прогрессу способствовал стандартный естественный отбор, эволюционный психолог Джеффри Миллер видит движущую силу в половом отборе, а я считаю, что критическую роль сыграл отбор родичей (kin selection¹). Есть вопрос, по которому ученые делятся на две почти равные группы: одни считают, что главным селективным фактором в развитии языка было его использование как средства коммуникации, а другие — как способа мысленного структурирования мира. Одни видят рождение языка как скачкообразное продвижение вперед, другие настаивают на плавной преемственности между коммуникацией животных и языком человека. Все эти вопросы дебатировались десятилетиями, и конца этим спорам не видно.

Главная мысль этой книги состоит в том, что каждый исследователь обладает определенной истиной, но никому не удалось обрисовать общую, достаточно правдоподобную картину. Изучение языка требует интеграции взглядов на разные стороны явления, каждая из которых существенна, но недостаточна для формирования единого взгляда на происходящее. При таком комплексном подходе вопрос о том, что в языке главное, совершенно не продуктивен. Точно так же, как в притче о слоне, здесь необходимо примирять идеи, казалось бы, противоречащие друг другу.

В одной из версий этой притчи, слепых мудрецов приглашает на освидетельствование слона царь. Но мне больше нравится версия, приведенная в эпиграфе, где такой повелитель отсутствует. В самом деле, в нашем случае с языком нет такого человека, который мог бы выступить в качестве верховного судьи, ибо каждый из нас осведомлен лишь о тех или иных аспектах проблемы. При этом, как я полагаю, острые разногласия и ожесточенные споры между представителями разных направлений в изучении языка только вредят нашему общему делу. Слишком часто можно видеть интеллигентного уважаемого ученого, который утверждает, что его оппонент «ничего не понимает» в вопросе об эволюции языка, строении и функционировании мозга и т. д.

Поскольку я не думаю, что кто-либо (и я сам, в частности) располагает всей полнотой знаний об эволюции языка, эта книга не претендует на разрешение имеющихся противоречий и не даст окончательных ответов на все наболевшие вопросы. В ней я собираюсь сделать обзор существующих точек зрения и изложить достоверные сведения, которые я рассматриваю как необходимый компонент для дальнейшего синтеза имеющихся знаний. Эти данные накоплены в столь многих различных дисциплинах (от физики и молекулярной биологии до лингвистики, антропологии и социологии), что никто не в состоянии обозреть их

¹ Отбор родичей (родственный отбор, kin selection) — гипотетический процесс, при котором адаптивно полезный признак становится достоянием популяции в целом путем распространения генов его носителей по череде поколений. Будучи долгое время весьма популярной, эта идея недавно была подвергнута серьезной критике. См. *Nowak M. A. et al. The evolution of eusociality // Nature. V. 466 (26). 2010. 1057—1062. — Прим. науч. ред.*

единым взглядом. Поэтому исследователи вынуждены вступать в кооперацию друг с другом, и только так можно выработать всеохватывающий удовлетворительный взгляд на проблему. Искомые ответы на столь фундаментальный вопрос, как роль языка в жизни человечества, требуют междисциплинарного подхода, который, к сожалению, до сих пор редко используется в этой области знаний. Моя главная задача — усилить возможности для такой совместной работы, ознакомив заинтересованного читателя со всем тем, что сделано по разным направлениям исследования проблемы.

Суть предлагаемой книги

Книга представляет собой введение в междисциплинарное изучение эволюции языка. В ней подчеркивается важность интеграции достижений современной биологии (включая современный неodarвинизм², генетику развития и молекулярную генетику, а также нейробиологию) с тем, что сделано к настоящему времени в области изучения языка (теоретическая лингвистика, психолингвистика, сравнительная лингвистика). Хотя биология и лингвистика долгое время шли совершенно разными путями, сегодня намечаются важные точки соприкосновения между ними и даже синтеза их в той сфере, которая иногда обозначается термином «биолингвистика». Этот потенциал к сближению не может не обогатить возможности изучения эволюции языка и сделать его максимально продуктивным.

Таким образом, материалы, изложенные в книге, заполняют нишу, пустовавшую до сих пор. К сожалению, ни в одной из существующих книг по эволюции языка, число которых все увеличивается, не сделана попытка всестороннего ее анализа в том виде, как это сделано здесь³. По моему мнению, сейчас настало время рассмотреть существующие на этот счет гипотезы с междисциплинарных позиций, проанализировав силу и слабость каждой из них с учетом всего объема накопленных данных. Таким образом, книга ориентирована на решение проблемы с использованием методологии тестирования гипотез, как это принято в современных зрелых науках. Я сфокусировал внимание на данных и гипотезах, опубликованных в последние два десятилетия в престижных рецензируемых журналах. При этом я пытался найти исторические истоки тех или иных воззрений и не брезговал старыми источниками. Разумеется, у меня есть собственная точка зрения по тому или иному вопросу, как и оценки правдоподобности кон-

² *Неodarвинизм* — эволюционная концепция, созданная А. Вейсманом на раннем этапе развития генетики в 80—90-х годах XIX века. Здесь автор, вероятно, имеет в виду *пост-дарвинизм*, лежащий в основе синтетической теории эволюции. — *Прим. науч. ред.*

³ Это было сделано первый раз в книге Е. Н. Панова «Знаки, символы, языки» в 1980 году (М.: Знание. — 191 с.). С тех пор книга переиздавалась 6 раз, в том числе на немецком языке. Последнее расширенное и исправленное издание объемом 504 с. выпущено издательством URSS в 2011 году. — *Прим. науч. ред.*

кретных гипотез. Но в мою задачу входило помочь читателю сформировать собственное мнение на основе всей суммы предоставленных ему эмпирических данных и аргументов как за, так и против. Чтобы соблюсти такого рода баланс, я обсуждал каждую главу со многими экспертами по данному конкретному вопросу. В большинстве случаев они любезно соглашались внести свои коррективы и добавления к моему первоначальному тексту (см. раздел «Благодарности»).

Плюрализм в применяемом подходе

Мой подход базируется на убеждении в многокомпонентности феномена языка. Многие из составляющих его компонентов оказываются общими с тем, что мы находим у разных представителей животного мира (способность к научению, память, элементарная рассудочность, вокализация). Очень важно то, что каждый из компонентов, необходимых для функционирования языка, имеет, по-видимому, собственную эволюционную историю и базируется на собственных нейрологических и генетических механизмах. Хотя язык представляет собой систему, компоненты которой не являются дискретными друг относительно друга, он все же не есть нечто монолитное. С биологической точки зрения его удобнее рассматривать в качестве некоего «собрания сложных функциональных структур», которые оказались соединенными воедино в процессе эволюционного усложнения. Если эта точка зрения верна, ошибочной будет любая попытка найти в языке нечто, что можно было бы рассматривать в качестве его «главной» черты.

Второй основополагающий момент моего подхода состоит в попытке рассмотреть данные изучения широкого спектра представителей животного мира и тестировать теории эволюции языка на этой основе. Некоторые составляющие языка людей присутствуют у таких видов, у которых этого трудно было ожидать. Так, способность детей обучаться словам имеет нечто общее с тем, что мы видим у многих птиц, а также у китов и ластоногих. Удивляет, что этого нет не только у всех приматов, но даже и у шимпанзе. Изучение распространенности в животном мире такого рода признаков и их возможной эволюции требует привлечения данных по поведению большого количества видов. Соответственно, читатель найдет в книге не только детальное обсуждение поведения шимпанзе и прочих приматов, но и соответствующие сведения, касающиеся пчел, птиц и ряда млекопитающих. Было бы неверно сосредоточиться только на приматах и в результате упустить из виду все то, что может быть важным для представлений о языке в рамках сравнительной этологии.

И, тем не менее, я абсолютно уверен в уникальности языка человека. Хотя он базируется на широком спектре биологических механизмов, общих для людей и животных, этот феномен кардинальным образом отличает нас от всех прочих представителей животного мира, делая эту систему коммуникации непревзойденной по ее возможностям. Тот факт, что люди уникальны в этом плане, не ме-

нее удивителен для эволюциониста, чем то, что хобот есть только у слонов, а эхолокация — у летучих мышей и дельфинов. Для такого рода «уникальных» признаков, тем не менее, удастся найти некоторые аналоги у прочих организмов, и язык в этом смысле не является исключением. Вполне возможно, что для каждой черты языка можно найти нечто сходное в поведении тех или иных видов, и все это оказалось удачным образом объединено в нем. Понятно, что для понимания этого требуется тщательное рассмотрение сходств и различий между языком и системами коммуникации и обработки информации (cognition) у животных.

И, наконец, важный принцип, которому я следовал, состоит в оптимистическом взгляде на нашу способность разрешить противоречия во взглядах, опираясь на реальные факты. Эта точка зрения находится в полном противоречии с распространенным мнением, что у нас нет очевидных свидетельств относительно эволюции языка. Верно, конечно, что стадии его развития не оставляют следов в палеонтологической летописи, и что мы не обладаем машиной времени. Но это не значит, что изучение эволюции языка лишено научной ценности — точно так же как отсутствие видеосъемки Большого Взрыва не отрицает достижений космологии. Мы вынуждены полагаться на косвенные свидетельства, обнаруживаемые во всех перечисленных выше направлениях исследований, хотя и их оценка противоречива, что накладывает серьезные ограничения на создание модели эволюции языка.

Еще важнее то, что мощные методы современных исследований обеспечивают накопление обилия новых данных, которые позволят нам в дальнейшем строго тестировать гипотезы относительно биологии и эволюции языка. Упомяну здесь только два таких метода. Это, во-первых, визуализация работающего мозга путем его сканирования, что позволяет проверять гипотезы о принципах функционирования тех или иных его когнитивных модулей и взаимосвязей между ними. Оказалось, что получаемые здесь данные во многом соответствуют гипотезе Дарвина о «музыкальном протоязыке». Во-вторых, методы молекулярной генетики в приложении к современному человеку позволяют оценивать, когда именно гены, имеющие отношение к управлению речью, распространялись в популяциях наших вымерших предков. Чем больше мы узнаем о генетических основах языка, тем больше оснований надеяться, что нам удастся установить очередность эволюционных изменений разных компонентов языка. Развитие новейших подходов и методов исследований открывает новые горизонты в понимании сущности языка и позволяет разрешить споры, длившиеся веками.

В книге приведено множество новых фактов, но я не ограничиваюсь этим, а привлекаю внимание читателя к вопросам, которые до сих пор не получили ответа. Чтобы уяснить, в чем они состоят, я предоставляю не только конкретные эмпирические данные, но и возможные теоретические подходы к решению таких вопросов, что можно рассматривать как приглашение всем заинтересованным лицам принять участие в широком междисциплинарном обсуждении проблемы. Без этого дальнейший прогресс едва ли возможен. Я надеюсь, что такое ознаком-

ление с конкурирующими гипотезами относительно эволюции языка направит наши совместные усилия на поиски новых аргументов в пользу той или иной из них. Эти новые сведения могут быть получены, например, путем наблюдений над процессом освоения языка вашим собственным ребенком. Стоит также подчеркнуть, что наверняка существует немало вопросов в этой обширной области исследований, которые еще даже не были поставлены. Так что я буду счастлив, если чтение этой книги поможет сформулировать такого рода вопросы, а в будущем позволит получить ответы на них.

План книги

Первая половина книги представляет собой введение в проблему. В ней приведены основные сведения относительно эволюционной теории, лингвистики, когнитивной зоопсихологии, коммуникации у животных и эволюции гоминид, необходимые для формирования у читателя общего первоначального представления о проблеме и о многообразии подходов, гипотез и мнений в попытках ее разрешения. Я использую специальные термины (такие как форманта, гомология, транскрипция, эпигенез) только в тех случаях, когда без них невозможно обойтись. Им дается объяснение в тексте при первом упоминании, а также в прилагаемом словаре. Разумеется, я не мог изложить даже основы столь многочисленных академических дисциплин в одной книге. Поэтому задача этих вводных глав состоит в том, чтобы породить у читателя интерес к ним и дать ему возможность самому углублять свои знания в той или иной области для более ясного понимания всей глобальности проблемы эволюции языка. Эти главы я рассматриваю в качестве противоядия от существующих мнений, согласно которым мы якобы не располагаем реальными данными о ходе этого процесса. На первый взгляд многие из них действительно выглядят как всего лишь косвенные сведения, но в дальнейшем будет показано, насколько они работоспособны, будучи объединенными воедино.

В первых двух главах проблема эволюции языка преподносится в рамках представлений современной эволюционной теории. Рассматриваются основополагающие принципы этой теории, которые используются сегодня в попытках оценить важность и правдоподобность существующих здесь гипотез. Эволюция языка порождает ряд не совсем обычных проблем и, таким образом, может оказаться почвой для внесения корректив в саму теорию эволюции. В этих главах я знакомлю читателя с логикой эволюционных исследований, многократно проверенной в процессе изучения самых разнообразных природных ситуаций (разные виды животных, разные их признаки). В то время как, по мнению некоторых теоретиков, эволюция языка не вписывается органически в стандартные правила хода эволюционного процесса, я постараюсь показать, что это не так. По моему убеждению, современная теория эволюции предоставляет нам широкие концептуальные возможности приближения к решению проблемы и выработки доста-

точно строгой концепции эволюции языка. При этом некоторые имеющиеся на этот счет сценарии придется обоснованно отвергнуть.

Переходя к рассмотрению языка как такового, я попытаюсь отделить друг от друга те его основополагающие свойства, каждое из которых должно было претерпеть эволюционные трансформации с момента отделения пралюдей от нашего ближайшего общего предка с шимпанзе. Такие комплексы механизмов функционирования языка будут рассмотрены под знаком «трех с»: *сигнал, структура, семантика*. Эти три категории обсуждаются в книге в рамках традиционных подразделений лингвистики (фонетика, фонология, синтаксис, семантика и прагматика), но в каждом случае рассматриваемая система потребовала дифференцированного подхода к разным аспектам явления, управляемого конкретными биологическими механизмами. В главе 3 приведена классификация таких механизмов с точки зрения их работы в нашем современном языке.

Дифференцировав таким образом функциональные механизмы языка, я перейду к введению в тему когнитивных способностей и коммуникации у животных. Здесь моей целью будет выяснить, что общего есть в этом плане у нашего вида с прочими обитателями планеты, и каким образом такие качества должны были эволюционировать у людей, чтобы привести к появлению языка. Особое внимание я уделю шимпанзе и другим приматам, но в поле зрения попадут также виды, удаленные от нас филогенетически (например, птицы и ластоногие), поскольку признаки, которые напоминают присутствующие в нашем языке, могли развиваться и в других группах животных по принципу параллельной либо конвергентной эволюции. Сказанное может иметь отношение к анализу подсистем фонологии и синтаксиса. Я прихожу к заключению, что каждая традиционно выделяемая (подобно этим двум) особенность языка работает на основе многих механизмов, обнаруживаемых и у других видов. В каждом таком случае, по крайней мере, один из механизмов претерпел изменения с момента дивергенции шимпанзе и гоминид.

В следующей части 2 рассматривается эволюция человека, а также более ранние этапы истории Земли с момента возникновения жизни и появления первых клеток. Этот экскурс в далекое прошлое призван показать, что черты биологии человека, включая многие аспекты его поведения и когнитивных способностей, уходят своими корнями во времена много более далекие, нежели расхождение около 6 миллионов лет тому назад филумов шимпанзе и ранних гоминид. Мы познакомимся в деталях с ближайшим общим предком их обоих на многочисленных материалах, полученных палеонтологами и антропологами. Все это должно способствовать более глубокому ознакомлению читателя с сутью дискуссий, происходящих сегодня вокруг этой темы.

Во второй половине книги (части 3 и 4) я ввожу читателя в содержание современных теорий эволюции языка, прослеживая шаг за шагом гипотетические стадии, пройденные гоминидами после того, как они отделились от нашего ближайшего общего предка с шимпанзе. Первые гоминиды, в отличие от современ-

ного *Homo sapiens*, были лишены языка. Надо сказать, что в этой части биолингвистики многие воззрения полностью умозрительны, так что такого рода гипотезы должны быть внимательно рассмотрены в свете сравнительных и лингвистических данных, после чего ряд из них придется отвергнуть. Таким образом, выдвижение надежных в своем правдоподобии гипотез относительно происшедшего в этот весьма длительный промежуток времени — задача далеко не тривиальная, если принять во внимание преимущественно косвенный характер большей части доступной нам аргументации. Рассматривая гипотезы, предложенные разными исследователями, и тут же сопоставляя их друг с другом, мы можем проследить, каким образом разные комбинации предлагаемых аргументов, взятые в комплексе, могут приводить к созданию достаточно убедительных объяснительных схем. Более того, при таком подходе к проблеме во многих случаях удастся сделать *предсказания*, доступные проверке с использованием непрерывно поступающих новых данных по развитию мозга, нейролингвистики, сравнительной геномики, а также данных из сферы коммуникации у животных.

В части 3 дан развернутый анализ биологии и эволюции речи как одной (и разумеется, далеко не единственной) составляющей языка. Одно из преимуществ речи как предмета изучения — это ее физическая «осязаемость», что способствовало развитию интенсивных исследований в этой области и их значительному прогрессу в последние десятилетия. Будет нарисована детальная картина анатомии вокального тракта, поскольку обсуждение этой стороны вопроса сыграло решающую роль во многих дискуссиях относительно эволюции языка. Впрочем, я утверждаю, что сама по себе анатомия речевого тракта не была ведущим фактором в этом процессе, так что его роль оказалась переоцененной. Этот вывод ведет к продуктивному заключению, согласно которому появление способности к речи коренится в изменениях в *нервной системе*. Траектория этого направления исследований (начиная с ранних работ Филиппа Либермана и его коллег в конце 1960-х годов) дает блестящий пример сравнительного подхода при тестировании гипотез и разрешения противоречий между разными школами в области изучения эволюции языка. Главы, посвященные речи, позволяют оценить всю перспективность сравнительного комплексного подхода, проводимого в этой книге.

Далее я рассмотрю эволюцию прочих компонентов языка, включая синтаксис и семантику, взяв за основу представления о так называемом «**протоязыке**». Все современные теории эволюции языка постулируют одну промежуточную стадию (или несколько), на протяжении которых существовал этот предшественник полноценного современного языка. Большинство ученых согласны в том, что без этой гипотезы становление языка объяснить затруднительно, поскольку трудно себе представить, чтобы он мог возникнуть в окончательном виде одномоментно⁴,

⁴ Иначе думал выдающийся немецкий философ и лингвист В. Гумбольдт. «Язык, — писал он, — не может возникнуть иначе, как сразу и вдруг, или, точнее говоря, языку в каждый данный момент его бытия должно быть свойственно все, что делает его единым

подобно Афине из головы Зевса. Если же говорить о стадийности развития языка, возникают разногласия относительно того, в какой очередности могли появляться те или иные его функции. Также встает вопрос, каким мог быть этот протоязык. Сторонники идеи **лексического протоязыка** утверждают, что он был представлен изолированными, значимыми словами. С этой позиции началом были речь и семантика, а синтаксис появился позже. Те, кто придерживаются гипотезы жестового протоязыка, полагают, что он основывался на сигналах, подаваемых движениями рук, так что синтаксис и семантика уже были доступны его носителям. Наконец, существует гипотеза **музыкального протоязыка**, согласно которой речь развилась из сложной вокализации, приобретаемой путем научения и более похожей на пение. С этой точки зрения семантика была более поздним приобретением людей.

Поскольку гипотезы о протоязыке посвящены вопросу, какой эта система была до того, как стала лингвистической, прежде всего следует отбросить идею, согласно которой она изначально основалась на какой-то одной «центральной» сущности. С этой точки зрения именно здесь особенно важен многокомпонентный подход к анализу такой системы. В книге акцент поставлен на проверяемые эмпирические следствия, вытекающие из каждой гипотезы, в особенности на те, которые помогут провести четкие, недвусмысленные различия между ними. Хотя эволюционные сценарии, предлагаемые на этот счет, иногда рассматриваются как сказки, они останутся полезными при изучении биологии и эволюции языка до тех пор, пока с их помощью можно будет продвигаться к получению новых данных, которые в противном случае могли бы остаться незамеченными. Вероятно, мы никогда не узнаем доподлинно, пели ли неандертальцы или общались с помощью жестов, но постановка вопросов о способах их коммуникации в эксплицитной форме ведет к лучшему пониманию отношений между речью и жестикой или языком и музыкой у современного человека. Более того, по мере того, как улучшается наше понимание генетической основы такого рода систем, появляются реальные возможности более определенно ответить на поставленные вопросы с использованием «окаменелостей», сохранившихся с тех времен в геноме человека. Предполагается, что они позволят оценить смену селективных факторов, которые направляли те или иные компоненты языка к их окончательному закреплению (Enard et al. 2002; Carroll 2006). Разумеется, пока что эти надежды остаются чисто умозрительными, но я полагаю, что филогенетические гипотезы всегда следует принимать с осторожностью и рассматривать их, скорее, в качестве генератора новых вопросов и возможных ответов на них («помпа, работающая на интуиции»). Как и любая научная гипотеза, такие сценарии должны быть проанализированы со всей строгостью, а затем либо отброшены, либо при-

целым». *W. von Humboldt. Ueber das vergleichende Sprachstudium in Beziehung auf die verschiedenen Epochen der Sprachentwicklung, Gesammelte Werke. 3. Band. Berlin, 1843. — Прим. науч. ред.*

няты во внимание. Опаснее всего здесь устойчивая вера в соответствии с истиной той или иной гипотезы. Окончательное заключение, к которому ведет текст книги, состоит в том, что ни одна из предлагавшихся моделей, взятая сама по себе, не в состоянии дать законченного объяснения эволюции языка, и только взвешенное объединение позитивных идей, взятых из нескольких сценариев, может послужить основой успешной теории. Таким образом, в заключительной части книги содержится больше вопросов, чем ответов, что, однако, не снижает моего оптимизма в отношении будущего биолингвистики.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

1. ЯЗЫК С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ

Ничем не примечательным осенним днем 1947 года супруги-американцы Кэти и Кейт Хейс вернулись к себе на ранчо с новорожденной девочкой Вики (Hayes 1951). По прошествии нескольких тяжелых дней Вики начала хорошо есть и быстро расти. Она была очень спокойным, ласковым и любящим ребенком и обожала, чтобы ее щекотали и носили на руках. Она рано научилась ходить — начался период непослушания и повреждения домашней утвари. Но со временем внимание и терпение любящих родителей дали свои плоды, и она превратилась в веселую и послушную маленькую девочку. Около трех лет Вики уже могла самостоятельно принимать пищу и купаться, она умела пользоваться ложкой, пить через соломинку и помогала в уборке дома. Вики получала истинное удовольствие, рассматривая себя в зеркало и манипулируя с конструкторами. Она радовалась, когда раскачивалась на качелях, лазала по деревьям и играла в прятки с соседскими детьми. Она была абсолютно нормальной маленькой девочкой, за одним исключением: Вики не говорила. Ни единого слова. Она могла хрюкать, визжать, смеяться, то есть проблема состояла отнюдь не в том, что дитя было безмолвным. Создавалось впечатление, что задержка речи имеет более глубокие причины. После консультаций с экспертами Кэти Хейс начала проводить специальные речевые упражнения, вручную управляя губами своей ученицы и всякий раз вознаграждая ее за попытку произнести слово.

К сожалению, все эти самоотверженные усилия оказались тщетными, Вики научилась хрипло и невнятно произносить три слова — мама, папа и чашка, этим дело и кончилось. Однако родители Вики не были особенно удивлены или встревожены ее неспособностью к речи, ведь Вики была самочкой шимпанзе. Шимпанзе и генетически, и в эволюционном отношении стоит ближе к человеку, чем горилла и все прочие ныне живущие человекообразные обезьяны. Тот факт, что, даже будучи выращены в домашних условиях со всеми необходимыми маленькому ребенку атрибутами, шимпанзе оказываются неспособными к приобретению речи — одна из главных головоломок, с которой мы столкнулись, рассматривая биологию высших приматов. Каждый нормальный ребенок в любой точке планеты мгновенно осваивает родной язык или языки своего локального окружения. И это происходит вопреки любым затруднениям социального, материального (например, трудности с питанием) или интеллектуального характера, куда бо-

лее суровым, чем те, с которыми сталкивалась Вики как приемный ребенок, живущий в благоустроенном загородном доме.

В многочисленных экспериментах, которые начали проводить в 1910-х годах, шимпанзе, находясь в тесном контакте с людьми, никогда не начинали говорить и даже не предпринимали таких попыток, хотя быстро прогрессировали в других сферах — моторного и интеллектуального поведения (Yerkes, Yerkes 1929). Этот факт стал окончательно ясен в 1960-х годах и даже не обсуждается современными учеными, но вот *причины* явной неспособности к приобретению языка остаются спорными и по сей день. Каждый нормальный человек рождается со способностью к быстрому и безошибочному усвоению материнского языка при очень небольшом участии в этом процессе прямого обучения или тренировки. В противоположность этому некоторые особи приматов, содержащиеся в неволе, могут лишь случайно воспроизвести какое-либо отдельное слово местного языка. Подобное различие между нами и нашими ближайшими ныне живущими братьями меньшими усугубляется еще и тем, что многие более далекие от нас виды спонтанно и легко научаются произносить не только слова, но и отдельные фразы. К таким говорящим животным относятся попугаи, майны и многие другие виды птиц, но, кроме того, и некоторые млекопитающие, включая обыкновенного тюленя (наиболее известный пример — это Хувер, тюлень, выращенный рыбаком в штате Мэн). Этот тюлень научился выговаривать не только свое имя, но и слова «*hey!*, *get ova' here*» и даже имитировал своеобразный гортанный смех, и все это — с акцентом, характерным для его хозяина (Ralls et al. 1985). Человекообразные обезьяны заметно совершенствуются, если получают доступ к иным средствам самовыражения. Например, они достигают куда больших успехов с помощью клавиатуры компьютера, чем при использовании своей вокальной системы.

Это неудивительно, поскольку жестовая коммуникация человекообразных обезьян в природе куда более гибка и индивидуализирована, чем их звуковая продукция. Йеркс предлагал обучать высших приматов с помощью клавиатуры или языка жестов еще в 1910 году. Когда же, наконец, эти эксперименты были поставлены в 1960-е годы, в них открылась значительно большая коммуникативная компетентность человекообразных обезьян. При использовании системы, подобной американскому амслену (American Sign Language; ASL), а также в тех опытах, где обезьяны должны были раскладывать на подносе пластиковые карточки или нажимать клавиши со специальными значками на клавиатуре, шимпанзе и отдельные представители других высших приматов оказались способны обзавестись солидным «словарем», состоящим из сотен символов, и эффективно пользоваться им в общении. Несмотря на расширенные возможности коммуникации с использованием незвуковых модальностей, такие «натренированные на язык» обезьяны все равно находились на весьма скромном интеллектуальном уровне. Они располагали очень небольшим активным словарем, насчитывающим несколько сотен символов, и применяли простые правила комбинирования этих символов, примерно соответствующие уровню развития пятилетнего ребенка.

Особенно важно, что обезьяны используют эти коммуникативные средства главным образом для выпрашивания пищи или как просьбу их пощекотать. В отличие от ребенка, у которого возникает потребность называть объекты окружающей обстановки и выражать свой внутренний мир через вопросы, рассказы и им самим придуманные слова, даже самые тренированные обезьяны оказываются скучными собеседниками. И не потому, что им нечего сказать: исследование когнитивных способностей шимпанзе открывает их весьма сложный и даже утонченный внутренний мир. Они сознательно используют орудия, делают умо-заключения по поводу своих социальных партнеров, основанные на собственных впечатлениях (на том, что они видели или не видели), решают новые задачи с первого предъявления, пользуясь заключениями о порождающих их обстоятельствах, и, в общем, могли бы много о чем поговорить, если бы были к этому склонны.

Но в силу не вполне ясных причин ничего подобного не происходит. Таким образом, в случае Вики факторы, препятствующие приобретению речи, состояли не в нарушениях речевой системы, не в отсутствии интеллекта или общей способности к обучению. Как и у других особей шимпанзе и прочих человекообразных обезьян, выращенных людьми, эти факторы были куда более глубокими и специфичными. После трех лет, отданных воспитанию юной самки шимпанзе, Кэти Хейс дала красноречивое определение ситуации: «единственный очевидный и существенный изъян во врожденном интеллекте шимпанзе, по сравнению с тем, что мы видим у человека, это — отсутствие возможностей для использования и понимания языка». Позже мы обсудим некоторые поправки к этому диагнозу, но заметим, что сделанное Хейс заключение стало точкой отсчета для всей этой книги. Любой нормальный ребенок учит язык(и), основываясь на довольно хаотичном материале окружающего мира, в то время как самый одаренный шимпанзе, помещенный в аналогичные условия, ничего подобного сделать не может. Почему? Что за специфический когнитивный механизм есть у ребенка и отсутствует у шимпанзе? Каковы нервные и генетические основы этой способности? Как они связаны с механизмами научения у других видов животных? Как и почему способности аналогичного характера сформировались у одних видов, но не развились у других? Цель моей книги — обсудить эти вопросы, обращая особое внимание на эволюционный аспект проблемы.

1.1. Биологический подход к «самой трудной проблеме науки»

Повторю, что эволюция языка — это «наиболее трудноразрешимая из всех проблем, стоящих перед наукой» (Christiansen, Kirby 2003), Некоторые скептики вполне определенно полагают, что куда полезней было бы потратить время на другие темы, имеющие больше шансов на полное раскрытие (см., например, Lewontin 1998). Разумеется, попытки реконструировать эволюцию языка сталкиваются

с невероятными трудностями. Язык не сохраняется в палеонтологической летописи, а мы не располагаем «машиной времени», так что весь материал, находящийся в нашем распоряжении, основан на косвенных данных. Но то же самое справедливо и в отношении многих других научных проблем, решение которых находится на стадии научных поисков. Это и гипотеза Большого Взрыва, и загадка происхождения жизни¹. Так что возникающие здесь трудности не выглядят непреодолимыми для энтузиастов науки. Куда более тревожно то, что осмысление эволюции языка порождает множество новых догадок, новых дисциплин, не имеющих общей терминологической основы, проблематики и подходов. Так, полное понимания языка требует ясного определения понятия «значение» (meaning), но его природа — предмет вечных споров в философии и лингвистике (см. Jackendoff 2002; Hurford 2007).

Биологическое осмысление сути понятия «значение», конечно же, укрепило бы представления о том, каким образом в мозге генерируются и находят свое воплощение некие концепты и как мозг манипулирует ими. Нейронаукам, занятым проблемами когнитивных способностей, пока остается только мечтать о таком уровне понимания. Существует и пессимистическая позиция, согласно которой ответы на эти вопросы вообще не могут быть получены (McGinn 1991). Отдавая себе отчет во всем вышесказанном, я все же остаюсь оптимистом. Я верю в то, что сегодняшний стремительный прогресс биологических наук в сочетании с открытиями в других областях, таких как лингвистика, психология, палеоантропология и философия дают нам надежду на фундаментальный прорыв в разрешении этих проблем, причем ожидать его можно в ближайшие несколько десятилетий. Однако мой оптимизм несколько приглушают тягостные социологические реалии: широта и сложность проблемы всегда привлекает множество дилетантов и порождает непрофессиональный подход, в котором отсутствует строгая критичность, сопровождающая «нормальную» науку (когда гипотезы проверяемы, альтернативные точки зрения учитываются и обсуждаются, а предшествующий научный опыт известен)².

Иногда подобная активность сопровождается ссылками на интуицию и всевозможные допущения, не подкрепленные продуманными аргументами, а зачастую пылким порицанием идей других участников процесса (всегда основанном на их неверном понимании), которое выдается за «дебаты». В то же время, сложность научных дисциплин нередко проходит незамеченной, и признанные в сво-

¹ В философии и методологии науки такого рода явления относят к категории *ненаблюдаемых*. Они служат предметом рассмотрения во всех дисциплинах исторического характера, где во многом приходится полагаться на косвенные данные. См. об этом, в частности, во Введении к книге: *Никифоров А. Л. От формальной логики к истории науки*. М.: Наука, 1983. См.: <http://elenakosilova.narod.ru/studia2/nik/nik.htm>. — *Прим. науч. ред.*

² «Нормальная наука», по Т. Куну, как раз лишена этих свойств, являясь догматическим сводом устоявшихся правил (т. н. парадигма). См. *Кун Т. Структура научных революций*. М.: Прогресс, 1977. — 300 с. — *Прим. науч. ред.*

ей области ученые слишком легко обвиняют в пустозвонстве тех, кто работает в других научных дисциплинах. Подобная поспешность суждений типична в сфере изучения эволюции языка. Распространена точка зрения, что «все равно ничего особенно хорошего сделано быть не может, поэтому нет необходимости читать литературу», или же «эта область исследований только зарождается, поэтому читать старые работы ни к чему». Есть такая расхожая шутка, что Парижское лингвистическое общество в 1861 году наложило запрет на дискуссии об эволюции языка, и он оставался в силе до 1990 года, до публикации статей Бикертонна (Bickerton 1990) и Пинкера и Блума (Pinker, Bloom 1990). С этих позиций принято считать, что все, сделанное в этот промежуток времени, вылилось в серию псевдонаучных гипотез, которые получили названия «боу-воу», «дин-дон» и тому подобное, что якобы подчеркивает их принципиальную абсурдность³.

Такой взгляд на события тех лет можно считать мифом. Сам Дарвин, а затем и лингвисты, такие как Есперсен, внесли серьезный вклад в литературу по проблеме после пресловутого запрета, а в 1960-е и 1970-е годы произошло важнейшее и глубокое возрождение интереса к проблеме, и многие вопросы, которые дискутируются сегодня, тогда обсуждались очень плодотворно (напр. Hockett, Ascher 1964; Hewes 1973; Harnad et. al 1976). Тот факт, что эти работы сейчас редко читают и цитируют, можно объяснить только низким уровнем современных научных стандартов, к чему научное сообщество относится чересчур уж терпимо.

Вероятно, социологических проблем такого рода было бы в высшей степени легко избежать, потребовав, прежде всего, приложения более серьезных усилий в сфере междисциплинарного знания и взаимоотношений. Общие положения, о которых я говорю, носят критический характер, но одновременно и уважительный по отношению к коллегам, как ушедшим из жизни, так и к современникам. Я отдаю себе отчет в том, что сказанное в этой книге во многом неполно, в чем меня легко упрекнуть. И все же я призываю к тому, чтобы на пути поиска истины и в горячке дискуссий, порождаемых буквально каждым вопросом, мы никогда не забывали мудрые слова философа Сюзанны Лангер: «Вероятность того, что ключевые идеи какой-либо профессиональной научной работы окажутся полной бессмыслицей, довольно мала. Гораздо вероятнее, что ее полное опровержение основано на поверхностном чтении или даже на искажении смысла, проистекающего из сильнейшего подсознательного желания опровергнуть сказанное» (Langer 1962: ix).

1.2. Сравнительный плюралистический подход

Держа в уме это высказывание, я рассмотрю теории, касающиеся эволюции человеческого языка с биологической, сравнительной точки зрения, взяв за основу корректное понимание генетики позвоночных, процессов онтогенетического раз-

³ Подробно об идеях, высказанных в этот период, см. в разделах 11.2—11.4. — *Прим. науч. ред.*

вития в этой группе животных, а также ее эволюции. Я сосредоточусь на эмпирическом материале, в частности, на последних прочных достижениях биологии (в особенности на молекулярной генетике и исследованиях когнитивных способностей животных и коммуникации) и на том, что сделано в недавние годы в лингвистике. Основания, на которых я выбрал широко практикуемый в биологии сравнительный подход, состоят в следующем. Во-первых, последние десятилетия стали ареной стремительного эмпирического прогресса в понимании основ биологии, он привел к целому ряду открытий, касающихся биологии и эволюции языка. Сегодня биология может предоставить солидную базу для сравнительно-лингвистического подхода, в рамках которого многие вопросы по-прежнему находятся в стадии всестороннего обсуждения. Во-вторых, именно биологические науки сформировали мой собственный интеллектуальный багаж и обеспечили первоначальный рост как ученого, поэтому в этой области я чувствую себя наиболее комфортно и способен к критическому взгляду на проблему. Я надеюсь, что опираясь на ясные, эмпирически подтвержденные биологические факты, эта книга переживет взлеты, и падения частных теоретических подходов или гипотез по поводу эволюции языка. Сутью сравнительного подхода в этой книге будет **мультикомпонентный подход к языку**. Мне особенно импонирует точка зрения, согласно которой язык — это не монолит, а сложная система, состоящая из ряда независимых подсистем, каждая из которых выполняет собственную функцию, может иметь собственный нервный и генетический субстрат и, потенциально, эволюционную историю, отличную от историй других подсистем.

Есть множество причин признать такой подход полезным, что я и попытаюсь проиллюстрировать в этой книге. Например, поражение нервной системы может приводить к неисправимому повреждению одной подсистемы (скажем, вокальной продукции), в то время как прочие будут функционировать относительно нормально (понимание смысла). Сходным образом, онтогенетическое время может течь совершенно по-разному для разных подсистем, фонетическое осмысление может опережать продукцию речи, и обе эти подсистемы у развивающегося ребенка созревают быстрее, чем владение синтаксисом. Подразделение языка на отдельные компоненты вдыхает новую жизнь в сравнительный подход: хотя ни один вид, кроме человека, не обладает «Языком» в полном смысле слова, мы увидим, что многие виды наделены некоторыми субкомпонентами языка. Многие аспекты понятийной структуры, а следовательно, и компоненты семантики, присутствуют у приматов и прочих животных.

У приматов возможности вокального контроля ограничены, тогда как другие виды (такие как птицы или тюлени) разделили с нами способность к вокальной имитации, так что изучение этих видов может сыграть существенную роль в понимании механизмов вокального контроля. Даже синтаксису, по крайней мере, на его примитивном уровне, можно найти аналоги у других видов (например, в «песнях» китов и птиц), что может пролить свет на работу мозга с правилами синтаксиса и природу эволюционных событий, которые привели к усложнению

таких правил. Таким образом, если мы разделим язык на субкомпоненты и широко раскинем сеть сравнения, то обнаружим, что основные аспекты языка присутствуют то у одного вида, то у другого. Таким образом, мультикомпонентный подход идет рука об руку со сравнительным методом (см. Koehler 1954).

Следует заметить, что вопрос о корректности предлагаемого пути дробления языка остается предметом серьезных споров (см. Pinker, Bloom 1990; Jackendoff 2002). Важный шаг в этом направлении был сделан американским лингвистом Чарльзом Хоккетом (Hockett 1960; 1963). Он понимал язык как набор неких «структурных характеристик» (design features), допускающих те или иные когнитивные операции. Некоторые из этих черт можно найти в коммуникации животных, тогда как другие — уникальны для языка и свойственны только ему. Тринадцать основных черт плюс три добавочных, выделенных им позже, перечислены в табл. 1.1. Еще до того, как это стало общепризнанным, Хоккет писал, что язык жестов (sign language) сопоставим с устным языком. Поэтому он особенно акцентировал значение вокальных сигналов (характеристики 1—5). Кроме того, он выделил в отдельные классы характеристики, взаимосвязанные друг с другом (например, произвольность или перемещаемость явно зависит от семантики) и согласился с тем, что сигналы животных являются «семантическими» в том смысле, как это обсуждается в этой книге. Хоккет вывел свои характеристики путем логических рассуждений о сигнальных системах животных, и его выводы оказались более важными для исследований коммуникации животных, чем для лингвистики. Жирным шрифтом Хоккет выделил в своей таблице четыре пункта как черты, характерные только для человеческого языка.

Хоккет рассматривал характеристики 1—9 как свойственные многим организмам, а те, что были обозначены цифрами 10—13, были, по его мнению, «ключевыми инновациями» на пути к языку в его полноценной современной форме. В этой книге мы будем часто сталкиваться с этими и другими характерными чертами языка. Я настроен более традиционно и скептически как в отношении функции, так и по поводу уникальности тех или иных черт. Я классифицирую компоненты по традиционным лингвистическим категориям, таким как «синтаксис» или «прагматика». Это позволит мне вывести лингвистику на путь, больше способствующий ее тесному контакту с современной научной литературой, чем довольно малопонятный подход, выбранный Хоккетом (который он к 1965 году сам признал его далеким от совершенства; Hockett 1966). У меня нет иллюзий, будто компонентный анализ современной лингвистики, который я принимаю в своей книге, есть нечто лучшее или, по крайней мере, вполне корректное. Я подозреваю, что при рассмотрении традиционно выделяемых subsystem удастся полнее показать связь каждой из них с гипотетическими биологическими механизмами, лежащими (пусть только отчасти) в их основе. Однако дробление, о котором идет речь, необходимо для корректировки распространенной тенденции превращать то один, то другой элемент языка в «ключевой» [будь то речь, синтаксис, модель психического (theory of mind) или что-то еще]. Я полагаю, что все,

Таблица 1.1. Структурные характеристики языка по Хоккету (1960)

- (1) Вокальный слуховой канал — модальность сигнала включает вокализацию и восприятие звука.
- (2) Широковещательная передача — каждый, находящийся в зоне слышимости звука, может знать, что произнесено.
- (3) Быстрое затухание — сигнал быстро затухает и «не создает помех радиоволнам».
- (4) Взаимозаменяемость — каждый говорящий может стать слушателем и наоборот.
- (5) Тотальная обратная связь — каждый говорящий слышит сам себя.
- (6) Речь как пусковой механизм («триггер») — лингвистические сигналы достигают результата не с помощью грубого энергетического воздействия (подобно толканию или укусу), но с помощью их подгонки к перцептивной и когнитивной системе получателя.
- (7) Семантичность — некоторые лингвистические единицы имеют специфические значения (слова или морфемы).
- (8) Произвольность — значения обычно произвольно связаны с сигналом, в большей степени, чем иконические знаки.
- (9) Дискретность — каждое выражение дискретно отделено от всех остальных (по крайней мере, характерными чертами).
- (10) Перемещаемость — содержание высказываний относительно прошлого, будущего или находящегося на расстоянии обозначаемого объекта могут быть закодированы и поняты.
- (11) Продуктивность/Открытость — новые выражения быстро изобретаются и понимаются.
- (12) Дуализм структуры (Duality of patterning) — единицы, не имеющие значения (фонемы), комбинируются в единицы, обладающие значением (морфемы), которые, в свою очередь, могут быть объединены в еще более крупные единицы, также обладающие значением (предложения).
- (13) Традиционный (культурный) перенос — язык выучивается, он не закодирован генетически.

Дополнительные характеристики (Hockett 1963/1966):

Во втором издании 1966 года Хоккет добавил еще несколько характеристик.

- (14) Уклончивость — возможность лжи
- (15) Рефлексивность — возможность пользоваться языком для разговора о языке.
- (16) Обучаемость — возможность для говорящего на одном языке выучить дополнительные.

что мы знаем сегодня о языке, попросту заставляет нас признать существование нескольких самостоятельных механизмов, которые в совокупности и дают нам языковую систему в целом.

Все эти subsystemы необходимы и ни одна из них не работает сама по себе. Удивительно, насколько часто длительные дискуссии приходят к концу как раз в тот момент, когда выясняется, что спорящие стороны опирались в своей аргу-

ментации на разные субкомпоненты языка. Я предвижу, что научное сообщество придет, в конечном счете, к биологически обоснованному дроблению человеческой способности к приобретению языка на классы четко определенных механизмов и границ между ними. Важно осознать, что это множественные, предельно важные компоненты, но не стремиться при этом к их жестким определениям. Так или иначе, стартовой площадкой послужит нам традиционное лингвистическое подразделение языка на фонологию, синтаксис, семантику и др.

1.3. Языковая способность в широком и узком смысле

Летом 1988 года я изучал коралловых рыб в Пуэрто-Рико и был близок к получению ученой степени специалиста по морской биологии. Усилия в освоении испанского, а позже и немецкого, пробудили во мне интерес к языку, а характер образования заставил взглянуть на язык с биологической точки зрения. Впоследствии, читая работы Филиппа Либермана и Ноама Хомского, я увидел в них перспективу сравнительного подхода к эволюции языка и решил переквалифицироваться. Сначала риторика, характерная для дискуссий по поводу эволюции языка, приводила меня в замешательство: те, кто изучал поведение рыб и эволюцию, конечно же, расходились в своих суждениях, как и исследователи в любых других дисциплинах, но, как правило, сохраняли дружелюбие, а сами споры проходили за кружкой пива и со смехом.

Многие из ранее полученных данных об эволюции языка также вызвали дискуссии, но они проходили, как мне казалось, с чрезмерной, звериной серьезностью и обычно вызвали пламенное осуждение Хомского. Это удивляло: Хомский блестяще инициировал когнитивную революцию, опубликовав свой критический анализ (1959) книги бихевиориста Б. Ф. Скиннера «Вербальное поведение» (1957), а затем продолжил разрабатывать подходы теоретической лингвистики, которые преобладают в этой области и по сей день. Но я обнаружил, что Хомского считают антиэволюционистом, основываясь на его резких высказываниях, разбросанных там и тут по бескрайнему полю его печатной продукции (см. Lieberman 1984; Pinker, Bloom 1990; Newmeyer 1998b). Было ли это так на самом деле? Когда наконец я встретился с Хомским лично, то увидел перед собой беспристрастного, объективного ученого, интересующегося биологией, теорией эволюции и сравнительными работами на эту тему, которыми занимались мои коллеги и я. Далекий от какого-либо «антиэволюционизма», он последовательно отстаивал свой взгляд на язык как на развивающийся биологический объект, который формируется под действием сил эволюции, оптимизирующих и ограничивающих его.

Я начал понимать, что большая часть споров об эволюции языка идет параллельно с давними дискуссиями об общей теории эволюции, касающимися противопоставления роли естественного отбора как оптимизирующего фактора, с од-

ной стороны, и исторических и физических ограничений, которые препятствуют оптимизации, — с другой (напр. Gould, Lewontin 1979; Maynard Smith et al. 1985; Endler 1986). Позиция Хомского была понятна: только отдельные аспекты языка можно расценивать как адаптацию к коммуникативной функции. Иные его аспекты, включая множество тонкостей синтаксиса или семантики — есть, скорее всего, результат когнитивных, исторических ограничений и ограничений развития. Такой взгляд представляется одновременно и близким, и диаметрально противоположным карикатурному образу «Хомского», который можно встретить в статьях его оппонентов.

Страшную неразбериху породили, как мне кажется, некоторые исследователи, использующие термин «язык» для обозначения языка в целом, в то время как другие, подобно Хомскому, под «языком» имеют в виду ограниченный набор механизмов. То есть, по существу, вычислительный механизм, руководящий синтаксисом, который делает возможным формирование неограниченного набора структур с помощью ограниченного набора правил, действующего в пределах ограниченного словаря. Постепенно становится ясно, что большая часть жарких споров носит терминологический характер и перекликается с непрекращающимися биологическими дебатами по фундаментальному вопросу противопоставления адаптации и ограничений⁴.

В конце концов, мой коллега Марк Хаузер из психологического отделения Гарвардского университета предложил написать совместную статью, в которой была бы сделана попытка преодолеть терминологические барьеры между биологами и лингвистами и поддержать плюралистический, сравнительный подход к изучению языка. В ней мы сформулировали идею **языковой способности в широком смысле** (ЯСШ) (Hauser et al. 2002; Fitch et al. 2005) как единую всеобъемлющую концепцию языка (рис. 1.1). ЯСШ охватывает все механизмы, включенные в процесс приобретения и использования языка (многие из которых можно считать общими с другими человеческими способностями, например к музыке, а также и с другими видами животных). Общие когнитивные процессы, такие как слух, зрение, кратковременная и долговременная память — это часть нервной основы языка, но они широко распространены среди позвоночных и лежат в основе разных сторон когнитивного оснащения людей. Содержание предложенного нами понятия простирается от особенностей восприятия речи через механизмы обучения словам к контекстно-зависимым заключениям. Мы преследовали цель охватить явление как можно более широко, не пытаясь решить заранее, в какой мере тот или иной механизм «специфичен» для языка. Если цветное зрение приматов, воздействуя на распознавание цветов и их лингвистическую классификацию, играет определенную роль в языке, значит и это один из компонентов ЯСШ.

⁴ О том, что автор имеет в виду под словом «ограничения», см. раздел 2.5.6. — *Прим. науч. ред.*



Рис. 1.1. Языковая способность в широком и узком смысле: два варианта использования термина «язык». ЯСШ (языковая способность в широком смысле) включает в себя любой механизм, задействованный в языковом процессе. ЯСУ (языковая способность в узком смысле) включает в себя, по определению, только те механизмы, которые специфичны для когнитивной конституции человека. В эту категорию попадает лишь небольшой набор механизмов, относимых к этой категории

Многие биологи и физиологи согласились с тем, что такой широкий подход к пониманию языка близок к представлениям о проблеме с позиций их собственных научных интересов. В противоположность этому, для многих лингвистов понятие «язык» ассоциируется с куда более специфичным набором механизмов, которые мы обозначили в качестве **языковой способности в узком смысле (ЯСУ)**, имея в виду, что эти механизмы уникальны для человека и специфичны именно для нашего языка. Мы предложили этот термин как раз для того, чтобы внести ясность в дискуссию и избежать путаницы. Она, на наш взгляд, состоит в том, что исследователи (включая и нас самих) многие годы использовали одно и то же слово «язык», говоря о двух существенно разных вещах — ЯСШ и ЯСУ. В то время как ЯСУ — это не более чем еще одна дефиниция, специфические механизмы, которые эта категория охватывает, составляют предмет эмпирических исследований.

Может оказаться, что действительно уникальных для людей субкомпонентов языковой способности не существует и что для нашего вида уникальна лишь *комбинация* лингвистических механизмов (хотя с моей точки зрения это кажется маловероятным). Главная цель программы мультикомпонентного подхода — это наметить механизмы, задействованные в языке в биологическом смысле (к при-

меру, карты представительства разных поведенческих функций в мозге и/или генетические механизмы, детерминирующие эти функции) и обсудить действие каждого из этих механизмов в отдельности в соответствующих терминах. Насколько в действительности широко простирается ЯСШ и узкоспецифична ЯСУ, покажут дальнейшие шаги к пониманию этого вопроса.

Принимая во внимание, что некоторые механизмы (например, структура фразы) оказываются общими для языка и музыки, появляется возможность проводить генетические и нейробиологические сопоставления психики музыкантов и тех, кто лишен музыкальных способностей, что может оказаться богатейшим источником эмпирических данных. Если предполагается, что языковые механизмы — это производное зрительного восприятия (напр., Givón 1995), то для проверки этого предположения необходимо исследовать особенности языкового поведения незрячих людей, и т. д. Поскольку налицо практические трудности изучения механизмов, присущих только человеку, биолингвисты были бы счастливы, если бы большая часть языковых механизмов не входила в категорию ЯСУ — чем их там меньше, тем проще прийти к неким окончательным заключениям. К сожалению, многие исследователи неверно восприняли предложенную нами терминологию, очевидно полагая, что в ЯСУ выделен «настоящий» или «сердцевинный» язык, в то время как периферийные его аспекты отнесены к ЯСШ (критическое обсуждение этого вопроса см в работе: Pinker, Jackendoff 2005⁵).

Но для понимания биологических основ языка, включая и вопрос о его эволюции, мы должны для начала как можно более широко раскинуть сеть поисков, охватив разные виды и их когнитивные способности таким образом, чтобы полученный материал мог дать ответ, что именно присуще только человеку. Это дает надежду выявить искомое, пока что не оконтуренное никакими другими способами. В этой книге я хочу обосновать идею, согласно которой большая часть компонентов человеческой способности к приобретению языка распределена среди других видов животных, и все они доступны для сравнительных исследований. О некоторых из этих черт, такой, например, как способность к вокальному обучению, я уже упоминал. Она отсутствует у приматов, но независимо развилась в других группах животных, в частности, у птиц или китов. Поскольку сложное вокальное обучение присуще человеку, любая претендующая на полную модель человеческой эволюции должна объяснять происхождение этого феномена. Я полагаю, что присутствие этой способности у других животных позволяет нам исследовать оба механизма и те эволюционные силы, которые движут его развитием. Хотя нет гарантии, что в вокальном обучении птиц и людей используются одни и те же вычислительные, нервные или генетические механизмы, молекулярные основы развития живых организмов высоко консервативны

⁵ Эту превосходную статью можно найти в русском переводе в сборнике «Коммуникативные системы животных и язык человека. Проблема происхождения языка». М.: Языки славянских культур. С. 261—292. — *Прим. науч. ред.*

(Carroll 2000; Carroll et al. 2001; Carroll 2006). Поэтому есть много хороших поводов для исследования межвидовых различий в строении и функциях мозга позвоночных. Этот подход может привести к глубоким прозрениям, поскольку даже конвергентно возникшие признаки нередко базируются на общих генетических основах и механизмах развития (Shubin et al. 1997; Gehring, Ikeo 1999). Принимая во внимание все сказанное, выдвинутая в этой книге рабочая гипотеза базируется на предположении, что большая часть субкомпонентов языковой способности, входящих в ЯСШ, широко распространена в животном мире. Предположение останется действительным до тех пор, пока нет достойных внимания эмпирических оснований думать иначе.

1.4. Различия в точках зрения на эволюцию языка: обзор

Тот, кто оказывается в положении исследователя в области эволюции языка, сразу же сталкивается с колоссальным разнообразием споров и мнений на этот счет и с непрекращающимися разногласиями по самым основам проблемы (Botha 2003). Специальные термины, такие как «надстройка», «экзаптация», «рекурсия», «петаии» и т. д. встречаются в изобилии, часто не будучи определенными достаточно строго. Нередко используется специальная терминология из области лингвистики, генетики, эволюционной теории или нейронаук. Даже обычные слова, такие как «символ» или «имитировать», приобретают специальные значения. Имеют место также разногласия, которые носят достаточно общий характер, но в действительности стали со временем источником путаницы и неверных толкований. Дело в том, что исследователи разных специальностей могут интерпретировать одни и те же термины и понятия абсолютно по-разному. Я попытаюсь прояснить суть такого рода несоответствий. Моя цель состоит не в том, чтобы требовать адекватного использования терминов, а в том, чтобы показать на примерах, как избежать неверных толкований, добившись для себя ясного понимания предмета дискуссии. Я полагаю, что лучше избегать непродуманного употребления некоторых терминов, и в особенности самого слова «язык», а также таких понятий, как «врожденное» или «инстинкт». Слова с таким количеством различных толкований неизменно служат своего рода громоотводом для жарких, хотя и бесплодных споров.

1.4.1. Коммуникация и язык

Первое важное разграничение следует провести между понятиями «язык» и «коммуникация». Все животные так или иначе общаются между собой, некоторые — достаточно простыми способами (бабочки, готовые к спариванию, выделяют феромон), а некоторые — весьма сложными (птицы, которые вначале обучаются, а затем импровизируют, исполняя песни со сложной структурой). Многие

животные (возможно, большая их часть) взаимодействуют, используя полимодальные сигналы — млекопитающие, например, собаки, располагают сложной коммуникативной системой, которая включает в себя запаховые средства сигнализации, вокализации различных типов (лай, рычание, скуление) и визуальные демонстрации («игровое припадание на согнутые передние лапы», «улыбка» и т. д.). Заметив хищника, маргышка верветка издает тревожные крики, которые различаются в зависимости от того, заметила ли она змею или орла, и эти крики дают возможность другим верветкам принять нужные защитные меры. Каракатицы общаются друг с другом, стремительно меняя цвет покровов, слоны издают инфразвуки, не слышимые человеческим ухом, а электрические рыбы сигнализируют о своем состоянии, генерируя электрические импульсы, которые воспринимаются на расстоянии другими особями.

Все эти удивительные коммуникационные системы, а также и многие другие, были в свое время поспешно названы «языками животных». Но, если следовать определению языка, принятым в данной книге, ни одна из этих систем таковым не является. Чтобы обосновать ту точку зрения на язык, которой я придерживаюсь, давайте ознакомимся с некоторыми формами человеческой коммуникации, также не относящимися к сфере языка.

У людей общение возможно с помощью сигналов различных модальностей. К примеру, разные выражения лица складываются в набор коммуникативных сигналов, типичных для нашего вида. Например, улыбка появляется в ситуациях благорасположения и может быть интерпретирована как сигнал радости, удовольствия, дружелюбия или (иногда) подчинения. Улыбка свойственна всем человеческим культурам, она свойственна и незрячим новорожденным, которые ее не могли видеть (Eibl-Eibesfeldt 1973). Можно найти улыбки в лицевой мимике многих видов приматов (Darwin 1872b; Van Hoof 1972). Таким образом, человеческая улыбка — замечательный пример врожденного сигнала, который подвергся эволюционному развитию, и его эволюционную историю можно понять, используя сравнительный материал. Сходным образом, смех и плач представляют собой видоспецифические вокальные сигналы, не требующие для проявления никакого предварительного опыта (Eibl-Eibesfeldt 1970). Коль скоро такие коммуникативные сигналы присутствуют уже с момента рождения, они могут быть названы «врожденными», но это впечатление обманчиво. Каждый из этих сигналов содержит также и выученный компонент (мы можем научиться подавлять смех или плач в определенных ситуациях, и это уже культурно-зависимое поведение). Хотя сигналы такого рода составляют важную часть коммуникативного процесса у людей, их не называют «языком человека». Другой набор коммуникационных сигналов человека — жестикуляция — больше похожа на язык в том отношении, что она выучивается и имеет различия в разных культурах (Hewes 1973; McNeill 2000). Специфические жесты могут иметь совершенно разное значение даже в культурах соседних стран: поднятый вверх большой палец означает утвердительное суждение в некоторых европейских культурах и грязное оскорб-

ление в других. Эту сферу человеческой коммуникации в популярной литературе иногда называют «языком тела», но исследователи жестовых языков доказали необходимость резкого разграничения между ними и жестикуляцией (Bellugi, Klima 1978). Она является важным компонентом человеческой коммуникации, но отнюдь не языком. И наконец, музыка — это сложная выученная форма человеческой коммуникации, которая обнаруживается во всех мировых культурах (Nettl 2000). Некоторые называют ее «языком эмоций». Но на каком основании людям свойственно четко различать язык и все прочие сигналы, используемые в коммуникации, как врожденные, такие как улыбка, так и выученные, наподобие жестов и музыки? Дело в том, что язык порождается и транслируется иным способом, куда более гибким и детализированным по сравнению со всеми другими способами коммуникации.

Конечно, нельзя сказать, что все эти прочие системы лишены значения. Например, уместный жест порой оказывается более информативным, чем его словесный «эквивалент». Но каждая из этих систем по отдельности имеет ограниченную область выражения, и ни одна из них не позволит рассказать о том, что ты делал в свой день рождения два года назад, как возникли звезды на заре мироздания или почему нельзя воровать чужие игрушки. Практически любая мысль, которую способен породить наш мозг, может быть сформулирована и передана собеседнику, если мы с ним говорим на одном языке. Мы без труда понимаем предложения, которых никогда раньше не слышали, и выражаем мысли, которые не приходили в голову до нас ни одному человеку. Эти возможности выражать предельно тонкие оттенки значения каждый раз заново и есть суть языка. Поскольку столь же открытыми для порождения бесконечного разнообразия значений оказываются жестовые языки, они также являются истинными «языками», в отличие от жестового «языка тела» и музыкального «языка эмоций».

Возвращаясь к поведению животных, мы можем пользоваться такими же базовыми критериями для ответа на вопрос, являются ли системы коммуникации животных «языком» в том же самом смысле слова. Это самый спорный вопрос. С биологической точки зрения он и не нуждается в однозначном ответе. Наверное, лучше было бы задаться вопросом, какие субкомпоненты языка можно обнаружить в коммуникационных системах тех или иных видов животных, как это в свое время сделал Хоккет (Hockett 1960). Я буду более детально обсуждать этот вопрос в главе 4. Но, по сути дела, наиболее очевидный на сегодня факт состоит в том, что ни один из ныне живущих видов не обладает такой коммуникационной системой, которая позволяла бы делать то, что мы, люди, делаем постоянно: формулируем и передаем случайные новые мысли с любой желаемой степенью подробности. Конечно, современный материал говорит о том, что эта способность сообщать другим *конкретные* новые мысли отсутствует у других видов даже в рудиментарном варианте.

История Вики показывает, что дело не в том, что животные неспособны к обучению. В лабораторных условиях уровень понимания и общения у многих ви-

дов существенно превосходит имеющийся в природе. Вероятно, отсутствие «языка» у животных в естественных условиях связано с более глубокими ограничениями, с мощной биологической подоплекой, которую не так легко выявить. Наша способность к передаче мыслей в рамках коллективного мышления оказалась уникальной в природе. Различие между коммуникацией и языком, таким образом, — центральная проблема в эволюции языка. Но это именно *различие*, а не противопоставление: язык, конечно же, одна из форм коммуникации, доступная нам, людям.

Люди потеряли бы многое, лишившись смеха, плача, жестикуляции и музыки. Язык в ходе своей эволюции сосуществовал и развивался параллельно с этими системами. Но все это не должно снижать интереса к сопоставлению языка и коммуникативных систем животных. Как исследователь, который долгое время посвятил изучению акустической коммуникации животных и всегда поражался богатству, красоте и сложности их звуков, я всегда бываю огорчен, когда слышу гуманитариев, которые отрицают полезность таких сопоставлений. Но я так же страдаю, видя легковесные описания «языка» животных в популярной прессе. Истина лежит где-то посередине, так что ответ на вопрос следует искать, анализируя разнообразные коммуникационные системы, существующие в животном мире, с учетом конкретных экологических и социальных потребностей каждого отдельного вида. Но наши оценки не дают никаких оснований для того, чтобы называть этим системам неуместный для них термин «язык» или не замечать поразительных и несомненно уникальных качеств языка как такового.

1.4.2. Гены и среда: природа или воспитание

История Вики служит прекрасной иллюстрацией того, что у ребенка биологический фундамент для обретения языка имеется от рождения, а у шимпанзе он отсутствует. Однако ни один ребенок не рождается со знанием английского или китайского: для усвоения языка необходимо длительное взаимодействие с соответствующей средой. Ключевой факт, характеризующий человеческую природу, состоит в том, что любой нормальный человек может выучить любой из примерно 6 тыс. существующих ныне языков, если с рождения будет воспитываться в той среде, где этот язык используется. Шимпанзе же не выучит ни одного. При этом совершенно не очевидно, что та или иная популяция людей генетически предрасположена к обучению языку своего сообщества в большей степени, чем какого-либо другого (иную точку зрения см. в работе: Dediu, Ladd 2007). Строго говоря, наш инстинкт обучения языку эквипотенциален, он дает возможность совершенного освоения любого из известных человеческих языков.

Хотя осознание этого факта шло многие годы, его биологические последствия по-прежнему создают почву для дискуссии. В качестве темы многолетних исследований в этой области можно выбрать либо анализ биологической готов-

ности нормального ребенка к усвоению языка, либо сконцентрировать внимание на разнообразии языков в плане восприятия их ребенком. К сожалению, тенденция изучать то или другое породила один из самых бесплодных научных споров: «врожденное или приобретенное» (*nature versus nurture*). Противопоставление врожденных биологических факторов и факторов индивидуального опыта вводит в опасное заблуждение (Tinbergen 1963; Lorenz 1965). Все известные формы жизни в своем развитии нуждаются и в генной регуляции, и во влиянии среды, способствующей этому развитию (например, света, кислорода, питательных веществ, надлежащих температур и т. д.).

Развитие большей части многоклеточных организмов требует, чтобы внутри него каждая клетка тесно взаимодействовала с ее локальной средой. Это важнейшая составная часть процесса самоорганизации, в ходе которого каждый из нас превращается из оплодотворенной яйцеклетки в сложный организм, состоящий из триллионов клеток. Этот интерактивный процесс, именуемый эпигенезом, есть достоверно установленный биологический факт, который касается как физического, так и поведенческого развития (Gottlieb 1992; Gilbert 2003). Эпигенез (врожденное *через* приобретенное) самим фактом своего существования бесспорно сводит на нет это малопродуктивное противопоставление «врожденного» — «приобретенному» (Ridley 2003). Гены не могут дать изначально полный проект строения тела или мозга. Напротив, продукты экспрессии генов оказывают регулирующее воздействие на сами эти гены в сложном каскаде взаимодействий, которые подвержены влиянию факторов окружающей среды и зависят от них. Существенно, что «среда», с генетической точки зрения, включает в себя внутриклеточные взаимодействия (например, локальные концентрации тех или иных химических соединений), тканевые взаимодействия и взаимодействия организма с окружающей средой, которая влияет на форму его активности (движения эмбриона внутри яйца или движения вокального тракта ребенка, издающего лепечущие звуки). Понятие «среда», которое включает воздействие на организм только лишь внешних стимулов, воплощается в безнадежно убогий взгляд на роль опыта в развитии. Эпигенетическая перспектива рассматривает врожденные склонности или ограничения и связанные с опытом сигналы на входе как равноправные составляющие процесса развития. Каждый биологический признак можно рассматривать как стопроцентно врожденный в том смысле, что в своем существовании он опирается на предшествующие генетические и клеточные механизмы и, вместе с тем, как стопроцентно «средовой», поскольку для его реализации требуются специфические внешние условия. Это одинаково справедливо для развития легкого или руки, так же как и нервной системы, сложных поведенческих признаков и языка.

Процесс эпигенеза не прекращается в момент рождения организма, он продолжает столь же активно и адаптивно реагировать на окружающую среду и в дальнейшем. Например, особенности роста деревьев таковы, что дают им возможность приспосабливаться к световому режиму и динамике поступления пита-

тельных веществ (растение между домами или в густом лесу будет отличаться внешне от своего генетически идентичного собрата, растущего посреди поля). Подобная **фенотипическая пластичность** еще лучше развита у животных, обладающих нервной системой. Мозг позволяет в высшей степени дифференцированно реагировать на окружающую среду индивида, и именно эти реакции часто рассматривают в рамках термина «научение».

Разумеется, существуют колоссальные межвидовые различия в нейробиологических основах научения, от простых связей по типу «стимул-реакция» (например, между определенным химическим запахом и негативной стимуляцией — связь, которую, в сущности, любое животное, от червя и рыбы до человека, усвоит немедленно) до значительно более сложных поведенческих паттернов, имеющих лишь косвенное отношение к специфическому стимулу (например, формирование пространственной когнитивной карты с учетом нескольких проторенных дорожек, положение которых дает лишь небольшую выборку пространственных ориентиров).

Само явление фенотипической пластичности у большинства организмов следует всегда учитывать в дискуссиях о приоритете врожденного или приобретенного за счет индивидуального опыта. Любая способность отвечать адекватно (на изменения во внешней среде) зиждется в конечном итоге на генетических свойствах организма. Даже радикальные бихевиористы признают, что каждый процесс научения определяется более фундаментальными базовыми механизмами генетической конституции вида. Различия в готовности и способности к научению различаются между видами и во многом зависят от особенностей их прошлой эволюционной истории (Garcia, Koelling 1966).

Некоторые организмы действительно отличаются большей пластичностью: структура листа папоротника почти полностью формируется еще до того, как он развернется, в то время как многие цветковые растения меняют форму в соответствии с требованиями среды. Достоверно известно, что у многих насекомых определенные нейроны развивают специфические связи с другими нейронами в отсутствие каких-либо внешних воздействий, в то время как нервная система позвоночных для нормального развития нуждается, по-видимому, в специфических взаимодействиях с окружающей средой (Held, Hein 1963). Даже внутри достаточно компактной группы видов (например, у певчих птиц) мы неизменно обнаруживаем глубокие различия между видами «специалистами», характеризующимися набором хорошо отлаженных форм врожденного поведения, которое адаптирует их к соответствующему образу жизни, и «генералистами», которые больше полагаются на возможность гибко приспосабливаться к той среде, в которой они окажутся. В то время как люди, в большинстве случаев, являют собой крайний вариант генералистов (мы едим почти все, гибко обучаемся и живем почти везде), они оказываются специалистами, по крайней мере, в одном: в раннем и стремительном обретении языка.

Врезка 1.1. Основы биологии развития и эпигенез

Все мы начинаем свою жизнь на стадии одной клетки — оплодотворенной яйцеклетки, или зиготы. Эта клетка претерпевает многократно повторяющиеся циклы делений, результатом чего оказывается триллион клеток нашего тела. Зигота содержит два набора комплементарных генов — один от матери, один от отца. Каждая клетка тела получит одинаковый набор этих генов. Вдобавок к увеличению их количества каждая дочерняя клетка будет специализироваться таким образом, чтобы ее строение соответствовало конкретной функции. Этот процесс называется **дифференциацией**. Поскольку в каждой клетке содержится одинаковый набор генов, процесс дифференциации состоит в активизации разных генных комбинаций в разных клетках, именно, в **дифференциальной экспрессии генов**. Имеются две больших группы генов: *структурные* гены кодируют белки, такие как энзимы или коллаген, работающие в клетке, в то время как *регуляторные* гены контролируют экспрессию прочих генов. Процесс развития представляет собой развертывание сложной программы. Она представляет собой не «образец» будущего организма, закодированный в ДНК, но процесс взаимодействия клеток, направленный на достижение скоординированного общего результата. Например, при развитии глаза будущая сетчатка — форпост мозга, подает сигнал вышележащим покровным клеткам эмбриона, по которому они начинают свое превращение в хрусталик — интерактивный процесс, называемый **индукцией** (Gilbert 2003).

Позже хрусталик, в свою очередь, индуцирует формирование роговицы из вышележащих покровных клеток. Комплексный интерактивный процесс, посредством которого одни клетки стимулируют процесс дифференциации других клеток, приводящий к формированию хорошо организованного трехмерного эмбриона, называется **эпигенезом**. В ходе эпигенеза контролирующую роль неизменно играют локальные условия среды каждой отдельной клетки, так что весь процесс развертывается по стандартному видоспецифическому пути. Поскольку на каждом этапе задействованы как гены, так и среда, противопоставление «гены или среда» противоречит самой сути эпигенеза (Gottlieb 1992). Современные открытия в области биологии развития показали, что регуляторные гены, лежащие в основе процесса развития, высоко консервативны и во многих случаях играют идентичную роль в организмах, которые развивались независимо на протяжении полумиллиарда лет. Таким образом, во многих случаях имеет место **глубокая гомология** сходных структур у очень разных организмов: их развитие контролируется одними и теми же консервативными генетическими механизмами. Примером такого консерватизма служит ген Pax-6 — специфический регуляторный ген, участвующий в развитии глаза у мух, кальмаров, мышей и людей (Gehring, Ikeo 1999). Мутантные мыши, в норме лишенные глаз из-за нарушения экспрессии Pax-6, могут быть «спасены» инъекцией белка Pax-6 мухи! Так, даже конвергентно развившиеся признаки у далеко разошедшихся видов могут базироваться на одной и той же генетической информации, полученной от далекого общего предка.

1.4.3. Язык как инстинкт научения

Язык — это искусство, наподобие приготовления пищи или выпечки хлеба; но... конечно, язык не инстинкт в полной мере, поскольку может быть выучен. Он отличается от всех обычных искусств, поскольку человек имеет врожденную (инстинктивную) склонность к речи, что проявляется в лепете ребенка, но пока еще ни один ребенок не обнаружил врожденной склонности к приготовлению блюд, выпечке или письму (Darwin 1872b). Хотя языковая способность может быть врожденной, все языки зиждутся на традициях (Müller 1873). Несмотря на то, что дебаты об эволюции языка нередко выглядят как противостояние сторонников врожденного и индивидуально приобретенного, все, что сегодня известно, подталкивает нас к тому, чтобы признать ошибочным вопрос: «До какой степени язык является врожденным?» Выучивается ли язык на основе неких универсальных механизмов приобретения индивидуального опыта или же овладение им требует участия врожденных механизмов, присутствующих у нашего вида и отсутствующих у других?

Можно задать и другой вопрос: «До какой степени обучение языку требует использования информации, поступающей к ребенку извне?» Ответ снова тривиален, ибо ясно, что здесь попросту необходимо множество внешних входов. Даже радикальные приверженцы идеи врожденности языка согласны с тем, что усвоение словаря любого конкретного языка требует длительного обучения. Так все же, является язык инстинктом (Pinker 1994b) или нет (Tomasello 1995; Sampson 1997)? Такая постановка вопроса может сильно помочь распространению книги среди заинтересованных читателей, но малоэффективна с точки зрения углубленного понимания проблемы языка. Выход из этой ловушки в том, чтобы понять, что в любом сложном поведении (особенно у позвоночных) многие, если не все без исключения, его аспекты формируются в онтогенезе под влиянием информации, поступающей через внешние входы, в соответствии с генетически обусловленными ограничениями и предрасположенностями (Tinbergen 1963; Lorenz 1965).

Мы рождаемся с «**инстинктом научиться** определенным вещам» (Marler 1991b). Если говорить о птицах, — это инстинкт усвоить песню своего вида, у людей же — инстинкт обучения языку, используемому в данном локальном социуме. Инстинкт обучения может включать в себя предрасположенность к преимущественному восприятию только определенного типа сигналов, а также ограничения на спектр всего того, что может быть выучено в принципе. Эффективный путь переформулирования дебатов о «языковом инстинкте» содержится в вопросе: «Каковы ограничения на обучение языку?» «С какими именно наклонностями рождаются дети?» (к примеру, обращают ли они внимание на определенный тип сигналов и не реагируют ли на другие). Ответы на эти вопросы, разумеется, будут разными, в зависимости от того, какие именно компоненты языка мы обсуждаем.

И, наконец, в какой мере такого рода предрасположенности и ограничения специфичны для языка, или же они отражают более общие аспекты обучения, приложимые и к другим сферам когнитивных способностей (двигательный и зрительный контроль, музыка, социальная компетентность, и т. д.)? Я думаю, что именно эти вопросы принципиально важны, оставаясь открытыми для дальнейших исследований. Для получения ответа на них необходимы сопоставления *между* когнитивными сферами, задействованными в жизни человека. Такие сопоставления требуют выбора для исследований конкретных аспектов освоения языка (таких, например, как принципы выучивания значений слов) с последующим сравнением полученных выводов с данными по освоению людьми задач в каких-либо других, лингвистических сферах активности (например, приобретение сложных моторных навыков). Мультикомпонентный подход к языку опирается на понимание эпигенеза и позволяет нам устранить противопоставление «врожденное — приобретенное», сконцентрировав внимание на вопросах, требующих дальнейшей разработки и поддающихся эмпирической проверке. Хотя этот подход только начал зарождаться, он уже вознагражден рядом новых прозрений. Это обещает дальнейшее ускорение прогресса и питает мой оптимизм и надежду на продуктивность того подхода, который я излагаю в этой книге.

1.4.4. I-язык и E- язык:

культурная и биологическая эволюция языка

Существует еще одна неясность, возникающая из-за использования термина «язык» в двух неодинаковых значениях. В обыденном смысле «языки» — это английский, французский или варлпири. Это культурно детерминированный социальный феномен. Многие лингвисты и психологи нередко пользовались термином «язык», подразумевая по меньшей мере две сущности. Во-первых, сложную когнитивную систему, лежащую в основе языка, и представляющую собой особенность работающего мозга. И, во-вторых, некую глобальную биологическую потенцию, лежащую в основе этой системы и способствующую развитию присущих ей функций. Источники этой двойственности обнаруживаются уже в трудах Соссюра, в его противопоставлении языка речи (Saussure 1916). Но наиболее четко она была акцентирована Ноамом Хомским (Chomsky 1986). Он утверждает, что точкой приложения биологически обоснованной теории лингвистики должна быть нейрологическая и когнитивная система индивида, «внутренний» язык (internal language), или I-язык. В противоположность этому, языки и языковые особенности этносов или отдельных говорящих, изучаемые в исторической лингвистике, были названы им «внешним» (external language), или «E-языком».

Хомский настаивает на том, что изучение E-языка — это не та сфера лингвистики, которая должна быть в центре внимания. E-язык есть не более чем совокупный эпифеномен, возникающий при рассмотрении конгломерата I-языков.

По этой причине следует изучать более фундаментальные компоненты и детерминанты I-языка. По его мнению, некоторые исторические лингвисты не многого достигли, позволив своему воображению чрезмерно увлечься E-языком как объяснительной сущностью: великий немецкий лингвист Август Шлейхер считал языки реально живущими вещами, а Якоб Гримм постулировал *Sprachgeist* — внутренний дух языка, который направляет его развитие по неким определенным координатам. Иными словами, Хомский усомнился и в онтологической значимости E-языка, что и явилось точкой отсчета в этих его взглядах. Можно было ожидать, что его работы станут последним упоминанием о E-языке, поскольку Хомский ввел этот термин, чтобы, по существу, уничтожить феномен, им обозначаемый.

Однако термин незаметно приобрел другое значение и сегодня широко используется для обозначения набора выражений, характерных для некоторого специфического сообщества (то, что Хомский назвал бы «первичным лингвистическим материалом», а Харфорд уместно обозначил как «арена использования») (см., например, Kirby 1999). Трудно возражать против того, что существуют как I-язык, так и E-язык (внешний, коллективно используемый). Но это два разных феномена, поэтому если называть «языком» то и другое, реальной становится некоторая путаница, особенно если объяснительная ценность внешнего лингвистического материала ставится под сомнение. Причиной неувязок может быть и то, что термин «эволюция языка» используется как в применении к вопросу об исторических изменениях языка (например, при переходе от латинского к итальянскому), так и при обсуждении собственно эволюции языка в биологическом смысле (как это сделано в настоящей книге), имея в виду генетические изменения языковой способности в широком смысле (ЯСШ) в ходе филогенеза человека. Оба типа преобразований бесспорно представляют собой обоснованные и увлекательные темы для исследований, но мы никуда не продвинемся, если не сумеем их разграничить.

Для обсуждения истории лингвистических изменений я буду пользоваться в этой книге термином «глоттогенез», предложенным Джимом Харфордом (Hurford 1990). Эта категория изменений вытекает из того очевидного факта, что язык развивается по законам культурной преемственности. К изменениям зачастую приводит просто копирование ошибок, появляющихся в речи предыдущего поколения. Глоттогенез — это процесс, идущий медленно относительно продолжительности жизни отдельного индивида, но стремительно, если сравнивать его с филогенетическими изменениями. Таким образом, глоттогенез представляет собой промежуточный уровень изменений, находясь между онтогенезом и филогенезом, что является общим принципом для всего живого (рис. 1.2). Язык меняется столь быстро, что период реальных глоттогенетических перемен слишком короток, чтобы за это время могли бы произойти какие-либо биологические изменения его основ. Сходство между исторической лингвистикой и эволюционной теорией заметили давно: еще Дарвин проводил аналогии между биологической эволюцией и историческим процессом, при котором исчезает один из двух вари-

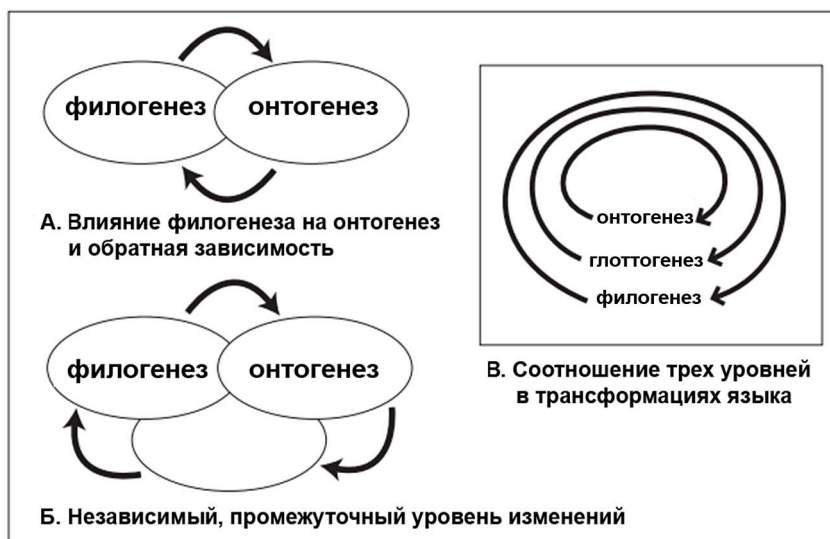


Рис. 1.2. Глоттогенез описывает культурные (исторические) изменения в языке, и тем отличается от онтогенеза (развития языка у индивида) и филогенеза (эволюции языковой способности у человека). При рассмотрении большинства организмов достаточно обсуждать только роль онтогенеза или филогенеза (А). Глоттогенез добавляет третий потенциально объяснительный фактор, касающийся культурной преемственности (В). Временная шкала глоттогенеза занимает промежуточное положение между двумя названными: этот процесс идет много медленнее, чем усвоение языка, но намного быстрее генетических преобразований видов (С). Каждый уровень объяснений пригоден для понимания конкретных аспектов языка, причем взаимодействия между уровнями могут быть достаточно сложными (из Kirby 2002; Kirby et al. 2007)

антов словесной формы. Дальнейшие приложения изменений языка будут рассмотрены в последующих главах (см. также Hurford 1994; Lightfoot 1998; Kirby 1999; Pagel et al. 2007).

Какие же из этих вариантов термина «язык» должны быть подвернуты сомнению? С практической точки зрения я принимаю аргумент Хомского, что ученые, которых интересуют нейробиологические и генетические механизмы, лежащие в основе языка, должны сосредоточить свое внимание на I-языке, функционирующем в мозге индивида. Внутренний язык и возможность его приобретения — это ключевые системы, которые мы пытаемся понять с биологических позиций. Как и многие другие лингвисты, биологи и физиологи, я согласен, что именно сущность внутреннего языка следует считать верной стартовой позицией дальнейших исследований. Однако это не исключает важности понимания глоттогенеза. Изменения в языке — это факт, который подтверждается богатыми данными о существовании явления еще до наступления эпохи письменности. Это предпо-

лагает дальнейшие открытия, касающиеся природы обретения языка человеком. Более того, делается все понятнее, что глоттогенез и филогенез могут взаимодействовать друг с другом важными для понимания способами, суть которых еще предстоит выяснить в деталях (см. гл. 10 и Keller 1995; Deacon 1997; Kirby 1999; Kirby et al. 2004). Как полагают биолог Кельвин Лаланд и его коллеги, языки являются собой лучший пример того, что можно назвать «культурным конструированием ниши» (cultural niche construction; Laland et al. 2001). Изучение как внутреннего языка, так и его исторических изменений может оказаться важным для выяснения того, на каком биологическом фундаменте зиждется инстинкт научения языку.

2. ЭВОЛЮЦИЯ: КОНСЕНСУС И ПРОТИВОРЕЧИЯ В ЕЕ ПОНИМАНИИ

2.1. Введение

В этой главе я буду обсуждать современную эволюционную теорию и то, каким образом эти знания можно связать с пониманием эволюции языка. Сначала я попытаюсь дать краткий всесторонний обзор современной эволюционной теории, не вдаваясь в существующие здесь модели формального характера. Я буду рассматривать эволюционную теорию в историческом аспекте, поскольку на разных этапах ее развития можно найти немало прекрасных примеров того, как результаты несовместимых, казалось бы, дисциплин оказывались с успехом синтезированы, что и требуется биолингвистике будущего. Тех, кто заинтересуется удивительной историей эволюционной теории, я отсылаю к обобщающим работам работам Майра, Рьюса, Гулда и Боулера (Mayr 1982; Ruse 1986; Gould 2002; Bowler 2003). Более детально знакомят с современной эволюционной теорией популярный вводный курс Докинза (Dawkins 1987) и учебник Ридли (Ridley 1997), в них обсуждаются, в частности, перспективы некоторых современных дискуссий, о сути которых будет сказано ниже.

Затем я коснусь многочисленных противоречий, возникающих при попытках понять эволюцию языка. На мой взгляд, эволюционная теория имеет всеобщий характер. Она применима ко всему живому, так что нет необходимости в создании специальной эволюционной теории для человека (Darwin 1871; Hockett, Ascher 1964; Pinker, Bloom 1990). Идея этой книги состоит в том, что и эволюция языка — лишь частный вопрос в общей эволюционной теории.

2.2. Теория эволюции: начало

В конце XVIII века маршруты путешественников-первооткрывателей покрыли практически весь земной шар. Для европейских ученых появление экземпляров новых видов растений и животных, попавших к ним в руки, стало сильным потрясением. Первым делом было необходимо дать названия невиданным дотоле

формам и провести их классификацию, но уже одно это вызвало серьезные споры (Мауг 1982).

Неожиданно выяснилось, что разнообразие жизни куда значительнее, чем предполагалось ранее: открытие яйцекладущих млекопитающих и рыб, имеющих легкие, обнаружило все несовершенство ранее существовавших классификаций. Пока биологи пытались нащупать новые способы классификации, французский сравнительный морфолог и анатом Жан Батист Ламарк впервые четко сформулировал основной принцип, сутью которого и стала эволюционная идея (Lamarck 1809). Согласно Ламарку, эволюция есть постепенное преобразование видов в ходе длительного процесса смены множества поколений. Он описывает также и процесс индивидуального развития, при котором семя превращается в дерево, а эмбрион во взрослую особь. Мысль о том, что виды могут «изменяться», выглядела тогда весьма радикальной, ибо ее воспринимали как прямое противоречие Библии. Позиции Ламарка противостояли представления о «неизменности видов», провозглашенные ведущими биологами того времени, такими как Кювье и Оуэн. Мысли Ламарка казались интеллектуально неприемлемыми и политически опасными, поскольку они неявным образом ставили под сомнение общие представления о стабильном порядке и нерушимости традиционных социальных систем.

В конце концов, если один вид может преобразоваться в другой, то линия разграничений между ними оказывается не более чем плодом нашего воображения, а это губительно для *любой* классификации. Между тем, если крылья летучей мыши и передние конечности кошки имеют очень похожее строение скелета, вплоть до деталей анатомии хрящей, нервов и мускулов, вне теории эволюции это должно выглядеть как чистая случайность. С эволюционной же точки зрения такие совпадения имеют глубокий смысл. Суть его в том, что летучие мыши и кошки имеют общего предка, обладавшего, как и все прочие млекопитающие, пятипалыми конечностями, унаследованными затем всеми его потомками. Довольно трудно было понять, зачем всемогущий создатель так себя ограничивал, но при этом интуитивно ясно, что организмы схожи, если они имеют общего предка. Огромное поле анатомического сходства между разными видами неожиданно получило объяснение в качестве результата общности их происхождения.

Но помимо единства, обязанного наличию общего предка, теория эволюции придавала смысл и разнообразию, утверждая, что различия между видами отражают разнообразие особенностей их образа жизни. Хотя число костей в крыле летучей мыши и в конечности кошки одинаково, множество более тонких различий в их строении говорят о приспособленности летучих мышей к полету, а кошек — к охоте. Сходство другого рода возникает, когда два не связанных между собой вида ведут сходный образ жизни. Крылья летучей мыши и птицы похожи внешне, поскольку и те и другие идеально приспособлены к полету. К тому времени назрела необходимость в концептуальной схеме, с помощью которой можно было объяснить как сходство (свидетельство общности происхождения), так и

различия (связанные с различиями в функциях) видов, а эволюционная идея предоставляла изящное, красивое и экономное решение самой сути загадки единства и разнообразия жизни.

2.2.1. Естественный отбор

Эволюционная идея Ламарка была хорошо известна юному Чарльзу Дарвину, когда в 1831 году он отправился в свой знаменитый пятилетний вояж на корабле «Бигль». Но ему оставалось совершенно неясным, какие же силы управляют точной подгонкой организмов к условиям их существования, ведущей к поистине ювелирному соответствию биологических форм и функций. Казалось, все это требовало деятельности «всевидящего дизайнера», направляющего процесс эволюции невидимой рукой. Суть озарения Дарвина, которое пришло к нему во время кругосветного плавания на «Бигле»¹ состояла в следующем. Если время эволюции неограниченно, наилучшее соответствие между видами и их образом жизни просто неизбежно и не требует вмешательства никаких высших сил. Разумеется, неразрывное соответствие между строением организма и способами его активности можно представить себе как логическое следствие, вытекающее из трех очевидных характеристик живого. Первая состоит в том, что все индивиды так или иначе отличаются друг от друга. Вторая коренится в явлении наследственности: особи похожи на своих родителей. Хотя в помете самки каждый детеныш отличается от других, во взрослом состоянии они все сходны со своими родителями в большей степени, чем какая-либо особь, выбранная из популяции случайным образом. Третья характеристика живого — это неравноценность выживания особей и их неравные шансы на участие в размножении. Явления изменчивости и наследственности послужили основой для практики избирательного скрещивания животных, с использованием которого люди веками создавали все более урожайные сорта сельскохозяйственных растений и новые породы животных (например, наиболее резвых лошадей), ведя искусственный отбор из поколения в поколение. Дарвину стало ясно, что отбору производителей в практике людей можно уподобить то, что он назвал борьбой за существование в природе. Она сама по себе приводит к выживанию тех, кто так или иначе лучше приспособлен к условиям окружающей среды, и потому имеет больше шансов на выживание и размножение, по сравнению с менее приспособленными.

Детеныши, унаследовавшие такие черты, окажутся, по Дарвину, представленными в следующем поколении в большей пропорции. Пока существуют насле-

¹ Во время этого путешествия на мысль о происхождении видов путем естественного отбора натолкнули Дарвина его наблюдение над распространением и адаптивной радиацией (в размерах и форме клювов) у 13 видов вьюрков, эндемичных для Галапагосских островов. Эта группа птиц впоследствии получила название дарвиновых вьюрков. См. Лэж Д. Дарвиновы вьюрки. М.: Иностранная литература, 1949. — 100 с.

дуемые индивидуальные различия между особями в выживаемости и/или плодовитости, медленные изменения такого рода должны неизбежно сдвигать популяцию в сторону максимального соответствия ее свойств требованиям окружающей среды. По аналогии с «искусственным отбором», практикуемым людьми в селекции организмов, Дарвин назвал силы, движущие этот процесс, **естественным отбором**.

Но если три принципа, лежащие в основе естественного отбора, носят столь общий характер и были известны ученым еще со времен Аристотеля, то почему же никто до Дарвина не вывел принцип естественного отбора как их неизбежное логическое следствие? Частично это объясняется двумя обстоятельствами. Во-первых, еще в XIX веке полагали, основываясь на толковании Библии, что возраст Земли составляет всего лишь около 6 тыс. лет, и если этого времени достаточно, чтобы превратить волка в породу собак чихуахуа, то его явно не хватит, чтобы кошка стала летучей мышью. Между тем естественный отбор — процесс медленный, требуются миллионы лет, чтобы происходящие изменения стали достаточно значительными и доступными наблюдениям. К моменту появления идеи естественного отбора произошла революция в геологии, основанная на быстром прогрессе в понимании геохронологии европейских осадочных пород и природы обнаруживаемых в них окаменелостей. Геологи-практики сошлись на том, что возраст Земли исчисляется миллионами или миллиардами лет, но никак не тысячами. Дарвин хорошо разбирался в современной ему геологии, поэтому он оказался готовым к восприятию того, что для объяснения процессов горообразования или возникновения островов необходимо оперировать колоссальными отрезками времени.

Второе обстоятельство, которое препятствовало более раннему формулированию принципа естественного отбора, заключалось в неведении относительно количественных характеристик конкуренции в природе. Во времена Дарвина в Европе для большинства детей из благополучных семей шансы дожить до взрослого состояния были достаточно велики. В противоположность этому самка устрицы или трески может произвести за один сезон размножения миллионное потомство, из которого выживают лишь очень немногие. В хороший год один дуб может дать десятки тысяч желудей, но лишь ничтожная часть их сможет вырасти в новое дерево. Такая интенсивная борьба за существование в природе является нормой, тогда как люди в этом отношении представляют собой исключение. Впрочем, во времена Дарвина популяции европейцев стремительно росли, и в 1798 году экономист Мальтус дал жестокий прогноз относительно невозможности непрерывного роста их численности из-за грядущего превышения потребностями общества существующей емкости среды. Этот вопрос бурно обсуждали в викторианском обществе, что подействовало на мышление Дарвина подобно шпоре, подгоняющей коня.

К 1850-м годам XIX века почва оказалась подготовленной для провозглашения идеи естественного отбора. Так, Томас Хаксли воскликнул после прочтения рукописи Дарвина: «Какой же я был идиот, что не додумался до этого!» Дарвин сформулировал принцип естественного отбора вскоре после возвращения из пла-

вания на «Бигле», в 1838 году, и лишь после этого поставил своей задачей собрать как можно больше необходимых доказательств и предельно отточить аргументацию в пользу своего открытия. Уже к этому времени идеи Дарвина были хорошо известны в среде английских биологов, но он не решался их публиковать, опасаясь отрицательной реакции общества и церкви.

Уверенность Дарвина в своей правоте укрепилась, когда Уоллес известил его в кратком письме (на 10 страницах), что независимо пришел к аналогичным выводам. Именно это заставило Дарвина опубликовать долго вынашиваемую им идею в срочном порядке. Он тут же написал короткий конспект, который вместе со статьей Уоллеса был представлен на рассмотрение Лондонского Линнеевского Общества и опубликован первым². Это произошло в 1858 году, а на следующий год вышел в свет труд «Происхождение видов путем естественного отбора» объемом в 513 страниц.

Подводя итог сказанному, заметим, что дарвиновское прозрение состояло не в признании эволюции как таковой, что уже и так широко обсуждалось, но в формулировании концепции естественного отбора. Поначалу казавшаяся сомнительной, идея естественного отбора в первой половине XX столетия успешно интегрировалась с генетикой в виде концепции, известной как **современный постдарвинизм**³. Несмотря на то, что концепция эволюции путем естественного отбора принята сегодня далеко не всеми исследователями, ни сам факт существования естественного отбора, ни то, что он занимает центральное место в эволюционной теории, отрицать не приходится. Сегодня фокус дискуссий сосредоточен на том, какие дополнительные элементы необходимы для приложения этой простой⁴, мощной и казавшейся очевидной в прошлом концепции к конкретным проблемам биологии.

2.3. Категории отбора: половой, родственный и групповой

2.3.1. Половой отбор

С 1859 года эволюционная теория пополнилась двумя ключевыми дополнениями, каждое из которых сыграло важную роль в современных дискуссиях об эволюции языка. В «Происхождении видов» Дарвин сосредоточился главным образом на адаптациях организмов к окружающей среде в контексте индивидуально-

² Если бы Уоллес опередил Дарвина и опубликовал свою статью раньше, мы бы говорили об Уоллесовской теории эволюции путем естественного отбора, а Дарвин остался бы малоизвестным эпигоном Уоллеса — викторианским знатоком усонюгих раков, земляных червей и орхидей. — *Прим. автора.*

³ Другое название — синтетическая теория эволюции. — *Прим. науч. ред.*

⁴ Возможно, чересчур простой и потому превратившейся в своего рода догму. — *Прим. науч. ред.*

го выживания. Но он был прекрасно осведомлен о том, что некоторые из наиболее очевидных характеристик живого, от яркой окраски цветов до изысканного оперения птиц, и многого другого в этом роде, не способствуют выживанию явным образом, а иногда, казалось бы, даже ему препятствуют. Для этих явлений он ввел понятие **половой отбор**, движущая сила которого — внутривидовая конкуренция особей из-за полового партнера (Darwin 1871). Дарвин рассудил, что выживание — это лишь первый шаг к борьбе за существование, а следующим, ключевым шагом должен быть успех в воспроизведении потомства. Если по каким-либо причинам имеет место конкуренция за полового партнера, то черты, которые способствуют победе в этом соревновании, могут быть поддержаны отбором и будут преимущественно проявляться в следующих поколениях. Рассмотрим это на примере окраски оперения птиц. Яркая окраска, вероятно, делает их более заметными для хищников, но если она увеличивает их привлекательность для полового партнера и способствует репродуктивному успеху, то, при прочих равных условиях, она оказывается выигрышной. Дарвин считал выбор самцов самками ключевой движущей силой полового отбора, и если справедлива мысль о том, что самки более «разборчивы» при выборе полового партнера, нежели самцы, то понятным становится тот факт, что у большинства видов именно самцы ярче окрашены и имеют развитое демонстративное поведение. Сходным образом, лучшая вооруженность самцов или способность запугать противника может способствовать получению преимуществ во внутривидовой конкуренции, что проявляется в их оснащении рогами, гривами и прочими подобными структурами⁵.

Современники Дарвина придерживались разных мнений относительно полового отбора. Например, Уоллес категорически отвергал эту идею. Викторианское общество, в основном его мужская часть, также воспринимало как весьма маловероятную мысль о том, что эволюцией движет выбор самок. К середине XIX века идея словно бы исчезла из обращения. Даже после опубликования в 1930 году книги Фишера⁶, в которой значительное место было уделено проблеме полового отбора, о нем почти забыли на десятилетия. Несколько теоретических статей, появившихся в 1960-х годах, вернули этот вопрос для обсуждения, вслед за чем половой отбор стали рассматривать как один из главных факторов эволюции, что послужило темой ряда теоретических работ (Lande 1980; Grafen 1990b; Harvey, Bradbury 1991), и нескольких эмпирических исследований (Bradbury, Andersson 1987; Andersson 1994).

⁵ По терминологии Л. Ш. Давиташвили, эксцессивные, или перигамические, структуры. См. *Давиташвили Л. Ш. Теория полового отбора*. М.: Изд. АН СССР, 1961. — 538 с. — *Прим. науч. ред.*

⁶ Р. Фишер (1890—1962) более всего известен своими трудами в области математической статистики (*а не зоологии и этологии*). Внес большой вклад в развитие эволюционной генетики. См. *Фишер Р. Генетическая теория естественного отбора*. [1930] 2011. — 304 с. — *Прим. науч. ред.*

Дарвин (Darwin 1871) предполагал, что и многие черты, специфические для людей, также могут быть подвержены половому отбору. Сегодня эта его мысль возродилась в полной мере, и даже высказывалось мнение, что данная форма отбора могла воздействовать на некоторые важные аспекты умственных способностей человека (Buss 1994; Miller 2001). Противоречие здесь состоит в том, что у людей, в отличие от большинства полигамных млекопитающих и даже от крупных человекообразных обезьян, половой диморфизм по ряду внешних признаков (например, по размерам тела) и интеллектуальным возможностям выражен в небольшой степени. Что касается вопроса о том, подвержены ли воздействию полового отбора такие вторичные половые признаки, как борода или низкий голос, то он пока остается открытым.

2.3.2. Итоговая приспособленность и родственный отбор

Несмотря на поразительную ширину и глубину мышления Дарвина, одна проблема не давала ему покоя буквально до конца жизни. Это был вопрос о том, что сейчас принято называть «альтруистическим» поведением: когда особь жертвует своим временем, а иногда и своей жизнью, чтобы помочь другому. Дарвину было трудно представить себе, каким образом его теория может объяснить или даже допустить факт самопожертвования животного в попытках так или иначе помочь себе подобным.

Во времена Дарвина подойти к решению этого вопроса не было никакой возможности, поскольку еще не существовала менделевская генетика. Чтобы примирить феномен «альтруистического» поведения с дарвиновской теорией была выдвинута гипотеза о существовании селективных процессов, которые позже были названы **отбором родичей**. Суть идеи первоначально высказал Дж. Холдейн⁷ (Haldane 1955), который объяснил, почему человеку «выгодно» рисковать жизнью для спасения своего родственника как носителя части собственных генов спасателя. Опираясь на тот факт, что любой аллель распределяется между родными братьями с вероятностью 50% (1/8 в случае двоюродных братьев), Холдейн заявил: «Я бы отдал жизнь за двух братьев или за восьмерых кузенов!»

Только в начале 1960-х годов английский натуралист У. Д. Гамильтон продолжил эту линию рассуждений, указав, однако, что ошибка Холдейна состояла в том, что он не делал различий между мотивациями человека и жесткой (ultimate)

⁷ Дж. Б. С. Холдейн сыграл важную роль в синтезе дарвиновской теории эволюции и учения Менделя о наследственности, а также разработал математическую теорию моделирования гена и сцепления наследственных факторов. Его исследования количественных аспектов искусственного и естественного отбора легли в основу представлений, согласно которым элементарной единицей эволюционного процесса является не индивид, а популяция. См. *Haldane J. B. S. The Causes of Evolution*. NY: Harper and Brothers (русский перевод 1935 года), 1932. — *Прим. науч. ред.*

«логикой» отбора (Hamilton 1963). По мнению Гамильтона, независимо от мотивации поступков «альтруистов», этот тип поведения может быть поддержан отбором в том случае, если в популяции доля родичей — носителей его генов — достаточно велика. По сути дела, такой альтруизм оказывается эгоистическим. Помогая родственникам, особь способствует распространению своих собственных генов, независимо от того, знают они об этом или нет. Такие бессознательные альтруистические акты будут работать в сторону распространения альтруизма в тех случаях, когда имеет место неравенство, предложенное Гамильтоном: $Br > C$, где выигрыш родственников B , помноженный на коэффициент степени родства r превышает потери альтруиста C . Логические основания для этого простого уравнения были подтверждены одновременно и теоретически, и эмпирически в прошлые десятилетия, и подобно половому отбору, теория итоговой приспособленности сейчас составляет важную часть современной эволюционной теории. Она играет особую центральную роль в понимании социального поведения, поскольку в социальной сфере имеется множество примеров самопожертвования (Wilson E. O. 1975⁸; Dunford 1977; Brown 1978; Frank 1998; Krakauer 2005).

Я предположил, что отбор родичей и родственная коммуникация играют определяющую, хотя, как правило, неявную роль в эволюции языка, стимулируя нашу необычную склонность к кооперативному использованию информации (Fitch 2004a).

При использовании терминов «половой отбор» или «отбор родичей» следует иметь в виду, что эти процессы невозможно дифференцировать и отделить от естественного отбора. Дарвин ввел термин «естественный отбор» в противоположность искусственному отбору, который ведут селекционеры, и в этом контексте и половой отбор, и отбор родичей есть варианты естественного отбора. С точки зрения популяционной генетики эволюция — это попросту изменение частот генов в популяциях, а все неслучайные причины, влияющие на этот процесс, можно рассматривать как разные версии естественного отбора (Frank 1998). Вместе с тем их разграничение имеет важное эвристическое значение, поскольку они неодинаковы по динамике и имеют не вполне единообразную логику.

⁸ В 2010 году (в год выхода книги У. Фитча) журнал “Nature” опубликовал статью, одним из соавторов которой является Е. О. Уилсон. В аннотации к ней сказано: «На протяжении последних четырех десятилетий теория родственного отбора, основывающаяся на концепции итоговой приспособленности (inclusive fitness), оставалась главным теоретическим инструментом в объяснении эволюции истинной социальности (eusociality). Здесь мы показываем ограничения этого подхода. Мы утверждаем, что стандартную теорию естественного отбора следует рассматривать как качество более простого подхода, имеющего все преимущества перед обозначенным ранее». Подзаголовки статьи гласят: «Взлет и падение теории итоговой приспособленности», «Правило Гамильтона почти никогда не соблюдается» и так далее в том же ключе. См. Nowak M. A., Tarnita C. E., Wilson E. O. The evolution of eusociality // Nature. 466 (26). 2010 (August 26). 1057—1062. — Прим. науч. ред.

Я буду следовать той терминологической традиции, согласно которой естественный отбор включает в себя все формы селекции на индивидуальном (генетическом) уровне. Словосочетание «естественный отбор *sensu stricto*» используется в книге в отношении отбора на выживание, отделяя его, вслед за Дарвином, от отбора, связанного с конкуренцией за полового партнера (половой отбор). Столь недвусмысленное разделение не вполне применимо к отбору родичей, где по ряду причин границу можно провести лишь совершенно условно⁹ (Grafen 1982). Термин «отбор родичей» я буду использовать всякий раз, когда итоговая приспособленность выглядит как фактор, действующий «поверх» процессов элиминации или повышения репродуктивного успеха на уровне индивидов.

2.3.3. «Групповой отбор»: в чем смысл понятия?

Ни одно понятие в эволюционной теории не кажется столько трудно определимым как то, что обозначается словосочетанием «групповой отбор» (краткий и авторитетный обзор см. в работе: Grafen 1984). Как полагал сам Дарвин, логика его теории применима, в принципе, к любой ситуации, где имеет место борьба за существование между некими сущностями, подверженными изменчивости и способными к самовоспроизведению, в том числе и к взаимоотношениям между структурами, относящимися к суб- и надорганизменным уровням (Sober, Wilson 1998; Burt, Trivers 2006)¹⁰. При этом с самого момента появления программной работы Уильямса посвященной проблеме адаптаций (Williams 1966a), в эволюционной биологии постоянно слышны выступления, отрицающие роль «группового отбора» как важного фактора эволюции. В отличие от полового отбора и отбора родичей, статус группового отбора оставался сомнительным, в противоположность *культурному* групповому отбору (Boyd, Richerson 1985), значения которого мало кто отрицал.

Первоначально ход мыслей приверженцев группового отбора был отражен в словосочетании «на благо вида». Если применять это выражение в отношении эволюционно выработанных форм поведения, то оно, по мнению критиков, выглядит противоречащим логике эволюционного мышления, если считать его основным исключительно на идее конкуренции (между аллелями и между индивидами) *внутри* видов и, конечно же, внутри популяций. Если олень в поединке побеждает хищника, то это идет не «на благо вида», а играет «на руку» победителю и, возможно, его родичей (то есть, опять же, «для собственного блага» в ге-

⁹ Точно так же, на мой взгляд, как при разграничении естественного и полового отборов, что сейчас превратилось в моду в англоязычной литературе. — *Прим. науч. ред.*

¹⁰ И даже к таким сущностям, как варианты слов в языке (word variants) или альтернативные идеи в культуре (иногда именуемые «мемами»; Dawkins 1976; Boyd, Richerson 1985). Интерес к отбору на разных уровнях стал расти в последние годы (Gould 2002). — *Прим. автора.*

нетическом смысле). При таком наивном подходе нечетко сформулированное понятие «групповой отбор» оказалось предметом гонений как нечто «ненормальное, дурное и, в общем, бессмысленное» (Grafen 1984).

В действительности групповой отбор может функционировать в отношениях между небольшими, скрещивающимися внутри себя социальными группами (демами). Поскольку эти группы способны к самовоспроизведению (давая начало другим группам со сходной генетической структурой), между ними возможна конкуренция за ресурсы, а следовательно, и отбор на групповом уровне. Сегодня вопрос стоит не о реальности такого отбора, а о принципах его действия. В этой связи Джон Мейнард Смит предпринял попытку оценить относительную роль отбора группового и индивидуального, в который он включает естественный отбор *sensu stricto* и отбор родичей («haystack»¹¹ model — Maynard Smith 1964).

В работе смоделирована ситуация, при которой небольшие группы животных обосновываются в разных «стогах» (наподобие грызунов на заснеженном поле). При этом успешные группы могут захватывать новые стога. В этой условной модели ее автор сопоставляет интенсивность конкуренции между особями внутри стога и между группами в разных стогах. Мейнард Смит обнаружил, что в его модели условия, при которых групповой отбор мог бы преобладать над индивидуальным, чрезвычайно ограничены и едва ли соответствуют какой-либо реальной ситуации. Был сделан вывод, что групповой отбор — сила, не столь действенная в эволюции, как отборы индивидуальный и родственный (Frank 1998). Доказательства в пользу идеи, согласно которой групповой отбор может нивелировать результаты двух других форм отбора, в настоящее время отсутствуют.

Третий вариант понятия, предложенный Гамильтоном (Hamilton 1975), представляет собой расширенное толкование концепции итоговой приспособленности для видов, живущих группами. Эта концепция, которую Графен одобрительно трактует как «новый» групповой отбор, имеет дело с процессами, весьма значимыми в существовании социальных видов — таких, в частности, как человекообразные обезьяны и человек. Речь идет об особой форме отбора родичей, при которой роль итоговой приспособленности (вкуче с правилом Гамильтона) усиливается в результате того обстоятельства, что организмы живут в группах. Если миграция между группами сравнительно низка, то сила родственных связей будет нарастать во времени до теоретического максимума, исчисляемого по формуле $1/(2m+1)$, где m — количество мигрантов на генерацию (Grafen 1984) — показатель, который поразительным образом не зависит от общего размера группы (Hamilton 1975). Такая ситуация создает особенно благоприятную почву для усиления эффектов итоговой приспособленности, поскольку при иммиграции особей со стороны усиливается генетическое разнообразие, которое отсутствует, если все члены группы связаны тесным родством (Hamilton 1975: 399). В группах такого состава итоговая приспособленность повышается двумя путями. Во-первых,

¹¹ *Haystack* — стог (англ.). — Прим. науч. ред.

мягкий инбридинг внутри групп расширяет сеть прямых родственников. Во-вторых, положительные групповые связи снижают пресс семейственности (непотизма) за счет уменьшения различий между близкими родственниками и просто соседями (Hamilton 1975). Гамильтон утверждает, что подобное сочетание факторов делает концепцию итоговой приспособленности в высшей степени значимой для понимания эволюции человеческого общества. Значение этих идей остается недооцененным, мы вернемся к ним в главе 12.

Обратимся теперь к недавней книге Собера и Уилсона, где особое внимание уделено когнитивной революции у человека (Sober, Wilson 1998). Эти авторы возвращаются к теме «группового отбора», который в их понимании отличается от общепринятого. Их формулировки выглядят, на мой взгляд, не вполне понятными. Собер и Уилсон справедливо указывают на то, что нет никаких оснований считать, будто давление группового отбора обязательно должно противостоять действию индивидуального. Если оба фактора действуют в одном направлении, групповой отбор может усиливать (по крайней мере, отчасти) эффекты индивидуального. Против этого трудно возражать, но, к сожалению, авторы не учли аргументов Мейнарда Смита по поводу относительной силы этих факторов. Радикальность точки зрения Собера и Уилсона состоит в том, что они относят к категории группового отбора *все* формы отбора между группами, включая *группы родственников*, а затем ссылаются на многие классические случаи отбора родичей в качестве аргументов в пользу своей трактовки «группового» отбора. Несмотря на соответствие выводов алгебраическим построениям Гамильтона, эти новшества могут скорее увеличить терминологическую путаницу, нежели привести к какому-то новому продвижению вперед. В рецензии на эту книгу Мейнард Смит пишет: «Если читать ее критически, она будет стимулировать размышления над важными вопросами. Если же проглотить целиком, то результат окажется пагубным» (Maynard Smith 1998).

Конкуренция между людскими группами, разумеется, вещь само собой разумеющаяся, она может быть движущей силой «стандартного» естественного и полового отбора, а также отбора родичей, формулируемого в терминах итоговой приспособленности. Но сегодня у нас нет оснований думать, что групповой отбор, *взятый независимо* от отбора родичей, может иметь место в эволюции человека или в эволюции языка. Эти вопросы остаются предметом острых дискуссий, но использование в них термина «групповой отбор» скорее затемняет суть дела¹².

¹² Как выше пишет сам автор, «При использовании терминов “половой отбор” или “отбор родичей” следует иметь в виду, что эти процессы невозможно дифференцировать и отделить от естественного отбора». Правда, далее он настаивает на том, что разграничение этих категорий имеет важную эвристическую ценность. На мой взгляд, эта дифференциация скорее ведет к чисто схоластическим рассуждениям кабинетных ученых (таких, например, как Мейнард Смит), далеких от реально происходящего в живой природе. В дискуссии, развернутой здесь автором книги, нет ничего нового, поскольку эти беспочвенные споры длятся уже десятилетиями. См., например, *Vehrencamp S. L. The roles of in-*

2.4. Сравнительный метод: машина времени для биологов

Главным инструментом интеллектуального арсенала эволюционных биологов служит сравнительный метод: сопоставление родственных видов ради анализа эволюционной истории и адаптивной функции той или иной черты. Сравнительный метод — это лучшая замена машине времени, соперничать с ним могут только палеонтологические исследования ископаемых останков организмов. Дарвин положил этот метод в основу анализа широкого круга вопросов, используя для сравнения большой спектр видов. Математические и статистические методы, применяемые современными биологами в сравнительных исследованиях, существенно усовершенствовались (см., в частности, Harvey, Pagel 1991), но базовая логика изменилась очень незначительно. Естественный отбор приводит к тому, что организмы лучше приспособлены к своему образу жизни. Каждый отдельный вид может, таким образом, рассматриваться как объект природного эволюционного эксперимента, который решает проблемы, поставленные перед данным организмом видоспецифическими особенностями его образа жизни. Процесс видообразования привел к возникновению миллионов ныне существующих видов (и еще большему изобию тех, что уже вымерли). Схема этих событий отражена в виде «родословного», или **филогенетического древа**.

Естественные группы на этом дереве именуется **кладами**. Этот термин применяется не только для концевых веточек, представленных видами, но и для целых групп видов, родственных в большей или меньшей степени. Например, собаки и кошки входят в кладу хищных; человек и шимпанзе — в кладу приматов. Все четыре вида принадлежат к более широкой группе — все мы входим в кладу млекопитающих. Клады различных уровней еще со времен Линнея носят разные названия (от самых общих до самых узких: царство, тип, класс, отряд, семейство, род, вид), но сегодня это традиционное деление не имеет объективного смысла. Напротив, более общее представление о кладе остается центральным понятием современной биологии. Клады — естественные объединения, границы которых могут быть установлены с использованием объективных методов традиционной морфологии или же молекулярной биологии, на которую многие сейчас полагаются в большей степени.

В целом, обилие ныне существующих клад дает представление о количественной картине неимоверного разнообразия жизни. Образ жизни разных видов — это результат колоссального спектра всевозможных эволюционных решений проблемы выживания. Их сопоставление предоставляет важные сведения о том, как в каждом данном случае решается эта проблема и каковы при этом задействованные механизмы. Основываясь на всестороннем анализе этих естественных

dividual, kin, and group selection in the evolution of sociality. Handbook of Behavioral Neurobiology. V. 3. Social Behavior and Communication. 1979. 351—394. См. также сноску 9 к этой главе. — *Прим. науч. ред.*

эволюционных экспериментов, которые разворачиваются тысячелетиями, мы можем надеяться проникнуть в суть вопросов, которые были бы неразрешимыми при использовании любого другого подхода.

Сравнительный метод опирается на два главных понятия. Говоря о **гомологичных** признаках сравниваемых форм, мы имеем в виду такие, которые унаследованы ими от общего предка. Шерстный покров — это общий признак всех млекопитающих, а цветное зрение шимпанзе гомологично соответствующему качеству у людей. Гомологичны лапа тюленя и рука человека. Тот факт, что эти конечности используются абсолютно по-разному, говорит о том, что функцию нельзя рассматривать в качестве критерия гомологии (De Beer 1971; Hall 1994)¹³. Изучая множественные гомологии в конкретной кладе, мы можем реконструировать черты строения общего предка этой клады. И хотя последний общий предок шимпанзе и человека не дожил до наших дней, можно с уверенностью утверждать, что он был покрыт шерстью (как представитель млекопитающих) и имел цветное зрение. Здесь нам удастся обойтись без его ископаемых останков. Далее в книге я буду использовать рассуждения этого плана для детальной реконструкции ближайшего общего предка шимпанзе и человека (далее ОПЧЖ).

Аналогичными в сравнительном методе именуется признаки, которые сформировались независимо в разных филумах филогенетического древа. Таковы, к примеру, способности к цветному зрению у людей и у летучих мышей. То же можно сказать о крыльях бабочек, птиц и летучих мышей, поскольку способность к полету развилась у них независимо. Эволюция, приводящая к сходным функциональным решениям в разных филумах, называется **конвергентной**. Каждая группа видов, приобретающая способность к полету своими собственными путями, представляет собой независимый источник информации, и рассматривается как независимое эволюционное событие. Таким образом, мы можем использовать явление конвергентной эволюции для тестирования эволюционных гипотез, касающихся становления функций. Так, феномены, подобные цветному зрению, возникавшему в животном мире многократно, становятся предметом многочисленных глубоких исследований, результаты которых проясняют многое относительно функции зрения вообще (Carroll 2006).

2.5. Противоречия и решения проблем в современной эволюционной теории

Завершив этот краткий обзор тех областей эволюционной теории, по которым существует относительный консенсус (временами неполный), обратимся к дискуссионным вопросам, которых в теории эволюции куда больше, чем безоблачно

¹³ Эти ссылки на авторов производят странное впечатление наукообразия, поскольку то, о чем идет речь, можно прочесть в любом школьном учебнике зоологии. — *Прим. науч. ред.*

ясных¹⁴. Один из них состоит в том, идет ли эволюция постепенно или своего рода рывками. Первая возможность, отраженная в идее **градуализма**, берет начало от воззрений Дарвина, который был непоколебимым градуалистом. Он не сомневался в том, что в основе процесса адаптации посредством естественного отбора могут лежать только постепенные и малозаметные изменения, накапливающиеся в популяции с чрезвычайно малой скоростью, тогда как хиатусы между близкими видами объясняются вымиранием промежуточных вариантов. Хотя он был хорошо осведомлен о существовании резких изменений в конституции представителей разных видов культурных растений, а также домашних голубей («спонтанные вариации», «внезапные вариации», «sports», по его терминологии), это не повлияло существенным образом на общее направление его мыслей¹⁵.

Центральное возражение против адаптивной роли большей части изменений качественного характера состоит в том, что такие макромутации скорее разрушают функцию приспособленности организмов к условиям среды, нежели усиливают ее. Организмы — это хорошо отрегулированные системы, и особь, родившаяся с серьезным отклонением, имеет немного шансов на дальнейшее выживание. Однако, многие коллеги Дарвина в этом пункте с ним не соглашались. Роль макромутаций, крупных фенотипических отличий или «эволюционных скачков» (сальтаций) и разрывов в эволюции до сих пор остается предметом дискуссий. Существует по меньшей мере три линии дебатов на тему градуализма, но только одна из них, как кажется, имеет отношение к эволюции языка¹⁶.

2.5.1. Мутация, сальтация и современный синтез

Дарвиновская модель в ее первоначальной форме предполагала, что детеныши должны иметь промежуточный фенотип, который представляет собой нечто среднее между фенотипами родителей. Но это означало, что со временем размах изменчивости должен уменьшаться или вообще сходить на нет, и тогда естественный отбор откажется работать. Именно поэтому эта модель не могла объяснить возникновение новых видов, качественно отличающихся от их предшественников.

Этот интуитивный аргумент, выдвинутый Флемингом Дженкинсом против построений Дарвина, был воспринят им и его последователями как реально серьез-

¹⁴ Многие из них дискутируются также и в литературе по эволюции языка (см., например, Pinker, Bloom 1990). — *Прим. автора.*

¹⁵ Подробно обо всем этом см. в: *McCarthy E. M. On the origins of new forms of life. A New Theory. 7.2: Darwin and Saltation.* <http://www.macroevolution.net/darwin.html>. — *Прим. науч. ред.*

¹⁶ Основное ограничение градуализма состоит в том, что, будучи в целом применимым к процессам микроэволюции, он совершенно не в состоянии объяснить картину макроэволюции, то есть разрывы между крупными категориями, такими как типы (например, моллюсками и членистоногими). — *Прим. науч. ред.*

езная проблема. Разрешить ее удалось только много времени после смерти Дарвина, которому не были известны опыты Грегора Менделя, открывшего явление дискретной наследственности. Синтез теории естественного отбора и менделевской генетики состоялся лишь в 1920-х годах.

Этот синтез вскоре привел к пониманию того, что эволюция идет на уровне популяций, а не отдельных особей. Эрнст Майр подчеркнул существование двух противостоящих друг другу точек зрения: мышление «типологическое» и «популяционное» (Mayr 1982). Аксиома популяционного мышления состоит в том, что если два аллеля (назовем их a и A) проявляются в фенотипе альтернативным образом, как, например, в случае красных или белых глаз у плодовой мушки дрозофилы, частоты данного аллеля в популяции распределены непрерывно — от 0.0 до 1.0, что может быть выражено формулой $a/(a+A)$.

Каждый член популяции обладает двумя копиями каждого гена. «Рецессивными» называются такие гены, которые проявляются в фенотипе лишь в случаях, когда в генотипе присутствуют обе его копии (aa). Так, рецессивный признак «голубые глаза» (a) может не проявляться у кареглазых родителей (оба несут аллели Aa), но когда два a объединяются в генотипе их ребенка, глаза у него будут голубыми. Поскольку аллель a делается редким, он все реже проявляется фенотипически, и поэтому снижается вероятность его полной элиминации естественным отбором. Упомянутый уже Фишер сделал вывод, что рецессивные гены служат как бы «запасником» изменчивости, и тем самым разрешил проблему «смешанной» наследственности, поставленную перед Дарвином Флемингом Дженкинсом (см. Plutynski 2006).

В конечном итоге генетики пришли к компромиссу, показав, что аллели могут проявляться в форме дискретной изменчивости, но изменчивость в популяции в целом носит непрерывный характер. Для натуралистов и экологов популяционное мышление кажется вполне естественным, но генетики, систематики и специалисты в области биологии развития до начала становления современной синтетической теории эволюции рассматривали виды в качестве неких типовых конструкций (наподобие «идеальных существей», по Платону), а выход за границы умеренной изменчивости представлялся им нарушением нормы.

В рамках типологического мышления феномен видообразования объясняли появлением особей, уклоняющиеся фенотипы которых явились следствием «макрмутаций». Что касается взглядов постдарвинистов, то они полагают, что поколение мутантов может служить лишь первой предпосылкой для возникновения нового вида. Если такой фенотип распространится в замкнутой популяции, а его концентрация достигнет достаточно высокого значения, это может, в принципе, привести к становлению нового вида. Таким образом, снова можно видеть, что ключевым фактором видообразования оказываются **изменения частоты аллелей в популяции** (Mayr 1982; Gould 2002).

Подводя итог, можно сказать, что градуальное формообразование и дискретность мутационного процесса не вступают в противоречие, но, напротив, дают

возможность для объяснений процессов микроэволюции на различном уровне. Мутации всегда дискретны, в силу строения молекул ДНК (см. врезку 2.1) На генетическом уровне эволюционные изменения неизменно дискретны. Однако популяционные изменения всегда будут градуальны: рождение новых мутантов не есть рождение новых видов, с этой точки зрения судьба новых аллелей будет определяться популяционной динамикой. Новые аллели будут вливаться в уже существующий генофонд за счет их перетасовки (рекомбинации), но во многих случаях такие новации могут бесследно исчезнуть. Если же мутант обладает какими-либо полезными признаками, его потомки могут однажды дать начало новому виду, но процесс потребует постепенных изменений в составе популяции.

Врезка 2.1. Основы молекулярной генетики

ДНК как основа наследственности

ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) представляет собой двуспиральную молекулу. В норме две цепочки параллельны друг другу. Каждая состоит из множества блоков, именуемых нуклеотидами. Существуют четыре типа нуклеотидов, отличающихся друг от друга одним из своих компонентов, а именно, азотистыми основаниями разного химического состава. Это аденозин, тирозин, цитозин и гуанин (А, Т, Ц и Г, соответственно). В цепочках основания ориентированы в сторону друг друга и связаны в комплементарные пары, теперь уже только двух типов: А соединяется Т, а Ц с Г. Таким образом, если одна цепочка состоит из последовательности АЦТГ, то другая будет содержать ТГАЦ. В результате каждая из двух цепочек может быть достроена таким образом, что образуется новая двойная молекула, идентичная первоначальной. Этот процесс именуется *репликацией*. Он происходит всякий раз при делении клетки и, таким образом, лежит в основе полового размножения и наследования признаков родителей. Молекулы ДНК одинаковы во всех клетках организма.

Генетический код

Сама по себе ДНК особенно многого не может¹⁷: это хранилище информации. Но вот в клетках идет работа по копированию участков ДНК в цепочку другой молекулы — РНК (**транскрипция**). При этом ДНК служит матрицей, с которой генетическая информация переносится РНК. Коротко говоря, РНК обрабатывается (is processed) а затем конвертируется в белок посредством неизоморфного процесса, называемого **трансляцией**¹⁸. В процессе транс-

¹⁷ Если не считать того, что она определяет все без исключения свойства организма, которому принадлежит. — *Прим. науч. ред.*

¹⁸ Эти две фразы переведены дословно, но они не дают сколько-нибудь ясного представления о сути происходящего. В действительности, за стадией транскрипции следуют еще две: процессинг и трансляция. В ходе процессинга из мРНК удаляются некоторые фрагменты, ненужные на последующих стадиях, то есть происходит *редактирование* нуклео-

лации последовательности из трех смежных оснований, называемые **кодонами**, конвертируются в отдельные аминокислоты (которых двадцать)¹⁹. Этим завершается использование **генетического кода**. Поскольку имеется $4^3(64)$ варианта кодирования и только 20 аминокислот, генетический код оказывается избыточным (вырожденным): существует несколько разных вариантов кодирования одной и той же аминокислоты²⁰. Понятно, что генетический код не мог бы работать, если бы кодоны содержали лишь по два основания, поскольку с помощью $4^2(16)$ вариантов невозможно закодировать все 20 аминокислот.

Такая избыточность оказывается очень полезной в исследованиях молекулярных эволюционных биологов. Дело в том, что в результате отдельной **точечной мутации** в цепочке ДНК происходит замена одного элемента генетического кода на тот же самый (**синонимические** замены), либо на какой-нибудь другой. Так как последовательности аминокислот служат материалом для действия естественного отбора, мы можем использовать соотношение между этими двумя типами мутаций для оценки давления отбора на определенный участок ДНК.

2.5.2. Эволюционно стабильные стратегии

Ключевой вопрос эволюционной теории, следовательно, касается тех условий, в которых такие мутанты могут «получить свой шанс» и распространиться в популяции в достаточном числе. Главным в современном синтезе было использование математического аппарата для выяснения, какими именно могут и должны быть эти условия. Следовало смоделировать воображаемый ход процесса в серии уравнений, которые описывали бы некоторый стабильный («равновесный») его результат. В 1970-е годы популяционное мышление было расширено за счет привлечения к вопросу об эволюции поведения формального аппарата так называемой теории игр (Maynard Smith, Price 1973; Maynard Smith 1978; 1979). Зна-

тидных последовательностей. Затем мРНК перемещается из ядра клетки к органеллам, именуемым рибосомами, где и происходит *трансляция*, то есть синтез белковых молекул.

Функция рибосом состоит в узнавании трехбуквенных (трехнуклеотидных) кодонов мРНК. Они сопоставляются с соответствующими им антикодонами транспортной РНК (тРНК), которая доставляет к рибосоме соответствующие аминокислоты. Каждая последующая присоединяется к растущей белковой цепи. Двигаясь вдоль молекулы мРНК, рибосома синтезирует белок в соответствии с информацией, заложенной в этой молекуле. — *Прим. науч. ред.*

¹⁹ Это так называемая матричная, или информационная РНК (мРНК, иРНК). — *Прим. науч. ред.*

²⁰ Иными словами, почти каждой аминокислоте соответствует более чем один кодон. Кодоны-синонимы почти всегда отличаются друг от друга по последнему из трех нуклеотидов, тогда как первые два совпадают. Таким образом, код аминокислоты определяется в основном первыми двумя «буквами». Вырожденность генетического кода имеет важное значение для повышения устойчивости генетической информации. — *Прим. науч. ред.*

начально теория игр была разработана для понимания стратегий и конфликта в обществе индивидов, полагающихся в своих поступках на умственные способности. Эволюционная теория игр как бы достраивает эту теорию, устраняя последнее условие и рассматривая поведенческие стратегии особей в качестве идеализированного **оптимального** решения.

Главная задача этого подхода состоит в том, чтобы выяснить, является ли данная стратегия **эволюционно стабильной** (ЭСС), то есть способной превзойти одну или более стратегий из тех, что имеются на вооружении «мутантов». Строго говоря, этот подход требует от биологов заблаговременного определения потенций разных фенотипов, а это возможно лишь в том случае, если известно, какие ограничения налагаются на них извне. Даже когда мутант оказывается в конечном итоге «лучше» других фенотипов, никаких изменений на уровне вида произойти не может, если он не «заразит» популяцию своим присутствием (*unable to penetrate the population*).

Для успешного внедрения мутанта в популяцию его стратегия должна быть не только «лучше» в каком-то идеальном или абсолютном смысле, но и бесспорно выгодной²¹ по сравнению с той или теми стратегиями, которые уже практикуются особями в данной популяции. Насколько уже существующая ЭСС подвержена (или неподвержена) инвазиям мутантов, можно вычислить в простых случаях с использованием уравнений теории игр, в более сложных случаях с помощью компьютерных симуляций.

Используемая при этом подходе идея оптимизации не требует ни «панадаптационистских» предположений того типа, что естественный отбор всегда находит теоретический оптимум, ни того, что животные «знают», какую стратегию они выбирают или почему они это делают. После некоторых дискуссий, завершившихся в 1980-х годах (Maynard Smith 1982; Parker, Maynard Smith 1990 и др.), анализ ЭСС с использованием теории игр стал стандартным инструментом в эволюционных исследованиях²² (см., например, Maynard Smith, Szathmáry 1995). Однако анализ подверженности популяции инвазиям подобного рода паразитально редко используется в дискуссиях об эволюции языка (исключение составляют работы: Nowak et al. 2002; Zuidema 2005).

2.5.3. Прерывистое равновесие и случайные эволюционные изменения

Выдающийся эволюционный биолог Стефен Джей Гулд находился в центре многих недавних противостояний в трактовках эволюционной теории²³. Самые ранние дебаты с участием Гулда и его коллеги Нильса Эддриджа, касались темпов

²¹ То есть дающей, в среднем, преимущество при прочих равных условиях. — *Прим. автора.*

²² Отвлеченно теоретического плана. — *Прим. науч. ред.*

²³ Обзор многих достижений Гулда можно найти в работе (Sterelny 2001). — *Прим. автора.*

эволюционных изменений. Отправной точкой дискуссий послужило предположение, выдвинутое постдарвинистами-ортодоксами, согласно которому эволюция движется фиксированными неизменными темпами, что отразилось в представлениях о так называемом «филетическом градуализме»²⁴. В противоположность этому Гулд и Элдридж утверждали, что, согласно палеонтологическим данным, временами процесс эволюции идет стремительно, а иногда почти останавливается — точка зрения, получившая название «прерывистого равновесия». Что касается меня, то я полагаю, что ни сам Дарвин, ни создатели современного постдарвинизма не были «филетическими градуалистами», а в теории Дарвина нет ничего такого, что было бы несовместимо с реально существующим непостоянством скорости эволюционных изменений.

Эрнст Майр и другие инициаторы современного синтеза высказали мысль, что большие панмиктические популяции склонны эволюционировать медленно, поскольку вероятность того, что редкие мутанты достигнут в такой популяции значимой концентрации, достаточно невелика. В маленьких изолированных популяциях (например, на островах) это значительно более ожидаемо, так что эффект основателя и случайный дрейф генов²⁵ играют здесь важную роль. Майр предположил, что быстрые изменения генофондов и случаи видообразования должны быть характерными именно только для таких популяций.

Все это важно для понимания эволюции человека, поскольку популяции ранних гоминид были, вероятно, довольно небольшими и сравнительно фрагментированными (Calvin 2003). Далее скачкообразный популяционный рост, характеризующий наш вид с того момента, как *Homo sapiens* вышел из Африки, создал основу для проявления эффекта основателя в ряде человеческих популяций (например, в Австралии, на островах Тихого Океана и в Новом Свете). Не исключено, что похожий ход событий имел место и ранее, во время исхода из Африки *Homo erectus*. Эти взгляды, вполне согласующиеся с представлением о прерывистом равновесии, определяют суть современных эволюционных построений.

К сожалению, «прерывистое равновесие» зачастую неверно интерпретируют как результат мгновенных эволюционных изменений. Такова идея одиночного

²⁴ Суть этих представлений хорошо иллюстрируется следующей цитатой: «Летопись окаменелостей не предоставила никакой документации непрерывности, то есть постепенного перехода от одного вида животного или растения к другому, имеющему совершенно иное строение». Stanley S. M. The new evolutionary timetable: fossils, genes, and the origin of species. NY: Basic Books, Inc., Publishers: 40. 1981. http://www.origins.org.ua/page.php?id_story=332. — Прим. науч. ред.

²⁵ При колонизации изолированного острова парой или небольшой группой особей их генотипы будут определять генофонд популяции, которая сформируется здесь в дальнейшем. Это — эффект основателя. При вселении особи-эмигранта в малую популяцию, его гены могут распространиться в ней с большой скоростью — не из-за какого-либо их преимущества, а лишь в силу случайных статистических причин. Это дрейф генов, или генетико-автоматические процессы. — Прим. науч. ред.

мутанта («перспективного монстра»), чье появление возвещает якобы начало нового вида. Например, считают, что если он будет выбран в качестве полового партнера особью противоположного пола с аберрантным поведением, за этим может последовать накопление их потомков, размножающихся внутри себя. Некий библейский подтекст этой идеи, несомненно, захватывает воображение многих людей, и перспективный монстр остается постоянным лейтмотивом популярных дискуссий об эволюции.

Это прекрасно понимал и сам Гулд, когда писал, что прерывистое равновесие хорошо укладывается в «теорию обычного видообразования (занимающего десятки и сотни тысяч лет), так что внезапное появление новых фенотипов в глубоких отложениях геологического разреза ... не говорит о внезапном генетическом изменении» (Gould 1987: 234). Эти слова свидетельствуют о том, что градуализм Дарвина не противоречит ни палеонтологической летописи, ни современной синтетической теории эволюции. Было высказано множество предположений о том, в каких соотношениях находятся быстрые эволюционные изменения, с одной стороны, и периоды долгого застоя, — с другой. Но оказывается, что оба варианта могут быть проиллюстрированы достаточно очевидными примерами (см., например, Ridley 1997; Pagel et al. 2006). К тому же едва ли кто-либо когда-нибудь настаивал на явлении «филетического градуализма» в чистом виде. Так что реальность разных скоростей эволюции не ставит под сомнение стандартную эволюционную теорию, а прерывистое равновесие не порождается появлением перспективных монстров. Впрочем, следует обсудить еще один упрек в адрес дарвиновского градуализма.

2.5.4. Макромутации и градуализм

Понимание важности градуальных изменений в популяциях *не* влечет за собой отказ от признания роли макромутаций как движущей силы эволюции: масштаб фенотипических изменений, вызываемых мутациями, представляет собой некий независимый показатель состояния популяции. Это обстоятельство подводит нас к еще одному взгляду на прерывистость эволюционного процесса. Модель эволюции, выстроенная генетиками досинтетического периода, такими как Гольдшмидт, требовала появления макромутаций, качественно отличных от среднего фенотипа и нарушавших постепенные изменения признаков (таких, например, как длина или масса тела). Гольдшмидт и другие сальтационисты утверждали, что именно такие масштабные крупные мутанты и составляют резерв, лежащий в основе эволюционных изменений. При этом их аргументация была ложным следствием типологического мышления, но ей не противоречила фактическая сторона дела, поскольку мутанты с ярко выраженными фенотипическими отклонениями от нормы бесспорно существуют (Bateson 1894). Более того, внимание к таким явным гомеозисным мутациям²⁶ послужило причиной ряда поразительных открытий в биологии.

²⁶ Мутации, меняющие ход развития организма в онтогенезе. — *Прим. науч. ред.*

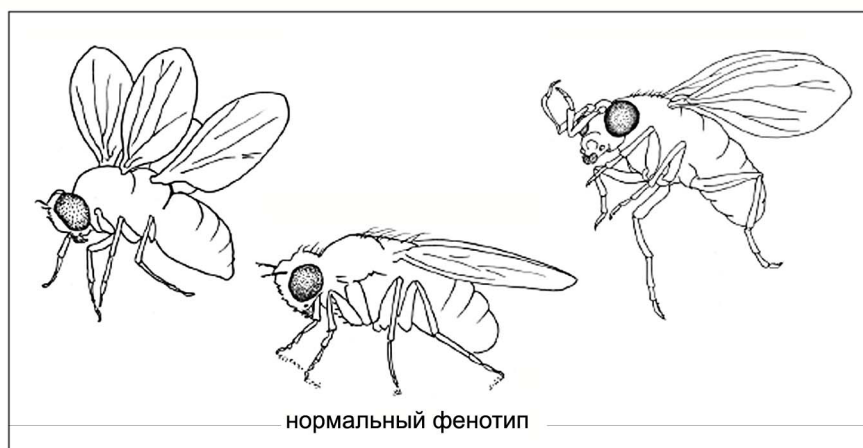


Рис. 2.1. Гомеозисные мутации у дрозофилы *Drosophila melanogaster*. Небольшие изменения в таких факторах транскрипции, как HOX гены, могут повлечь за собой весьма существенные преобразования фенотипа. Примерами могут служить четырехкрылые мутанты (появление лишней пары крыльев — вверху слева) и такие, у которых антенны выглядят как еще одна пара ног (вверху справа)

К числу классических примеров гомеозисных мутаций относятся такие уродства, как появление у мух дополнительной пары крыльев или ног на месте антенн (рис. 2.1). Сегодня мы трактуем гомеозисные мутации как проявление действия регуляторных генов, называемых **факторами транскрипции**. Это гены, принимающие участие в синтезе тех белков, которые связываются с ДНК и воздействуют на экспрессию других генов. В частном случае гомеозисных мутаций им оказываются подвержены т. н. **гомеобоксные гены** (ГГ). Они задействованы в синтезе белков, которые в ходе развития организма воспроизводятся в линейных последовательностях (временной и пространственной), начиная от передней части эмбриона в направлении к задней. Находясь почти на вершине иерархии регуляторных генов, ГГ влияют на большое количество других генов: экспрессия ГГ служит как бы сигналом, указывающим данной клетке, в какой именно части тела она находится. Это ведет к разворачиванию каскада генетических регуляций, контролирующей дальнейшую судьбу клеток и их дифференциацию. Таким образом, если ГГ сообщает определенной части клеток, что они находятся в головной части, то эти клетки развиваются в антенны, тогда как группа клеток того же типа в туловищном отделе развивается в конечности. Гомеозисные мутации нарушают этот код. Если клетки, находящиеся в головном отделе получают от ГГ сообщение о том, что находятся в туловище, у взрослой мухи вырастают конечности, торчащие из головы (см. рис. 2.1).

ГГ функционируют сходным образом у очень разных организмов (включая мух, рыб и людей), поскольку они чрезвычайно консервативны в эволюции, как и большинство прочих регуляторных генов. ГГ остаются практически неизменными на огромных отрезках эволюционного времени (McGinnis et al. 1990; Coutinho et al. 2003). Однако небольшие изменения в регуляторных генах, конечно, случаются (прекрасным примером тому может служить ген *FOXP2*, см. гл. 10). При этом изменения в экспрессии регуляторных генов играют, судя по всему, значительную роль в эволюции животных (Carroll 2000; 2003; Carroll et al. 2005; Kirschner, Gerhart 2005).

Один из вариантов изменения регуляторных генов, сыгравший важную роль в эволюции нашего филума — позвоночных, это **удвоение (дупликация)** регуляторного гена. Например, у насекомых и большинства других беспозвоночных существует один-единственный ГГ серии. Но у позвоночных полный комплект ГГ оказывается продублирован дважды, так что во многих случаях их 4 (у рыб, обезьян и людей). Такие увеличения числа ГГ все чаще рассматриваются в качестве ключевого фактора в эволюции развития. Причина этого выглядит простой и весьма логичной (см. Ohno 1970). Большинство генов, в частности регуляторных, выполняют в организме множественные функции (явление, называемое **плейотропией**), так что изменения, благоприятные для одной из этих функций, могут оказаться опасными для других. Чем выше степень плейотропии гена, тем более ограничены его потенции в плане изменяемости, поскольку преобразования, благотворные (или, по крайней мере, нейтральные) для всех функций, будут все менее и менее вероятны. Дупликация генов развязывает этот узел: если имеются две копии одного гена, то одна остается в своем первоначальном состоянии и выполняет прежнюю работу, в то время как другая получает возможность для изменений или специализации.

Становится все более сомнительным, что эволюция работает на создание новых вариантов, о чем можно судить по метафоре биолога Франциска Жакоба, который уподобляет эволюцию ремесленнику, хватающемуся за любое подвернувшееся под руку дело, не запланированное заранее (Jacob 1977). Жакоб пророчески предсказал, что изменения в регуляторных генах сыграют решающую роль в эволюции — идея, которая получает все больше подтверждений по мере того, как растет понимание генетических основ развития. Таким образом, увлечение ранних генетиков гомеозисными мутациями дало достойные плоды.

Но какова же роль таких макромутаций в эволюции? На первый взгляд, все, известное сейчас по этому поводу, заставляет предположить, что такие мутации в подавляющем большинстве случаев вредны и быстро элиминируются из реальных популяций. Когда мы ищем живые организмы, напоминающие гомеозисных мутантов, то находим весьма немного доказательств того, что такие мутанты принимают участие в формировании успешных новых видов. Не существует групп насекомых с конечностями вместо антенн на голове, хотя можно было бы придумать адаптивный сценарий, при котором такие мухи пользовались бы преиму-

ществом. Главная роль антенн как органов чувств — возможно одна из причин, по которой макромутанты никогда не имели успеха. Однако после дупликации генов сравнительно глубокие фенотипические изменения могут оказаться потенциально успешными. Бесспорно, регуляторные гены обеспечивают тот путь, на котором незначительные генетические изменения дают сильный фенотипический эффект. Поэтому нет оснований *a priori* отвергать модернизированную гипотезу сальтационистов о сравнительно крупных фенотипических мутантах, сыгравших роль в эволюции человека (единственный вариант мировоззрения, мало совместимого с градуализмом, сохранившийся до сих пор). Однако следует иметь в виду, что убедительные примеры таких изменений на сегодняшний день отсутствуют.

2.5.5. Итог: эво-дево и глубокая гомология: сохранение генов в глубине веков

Итоги дебатов между ранними эволюционными биологами и генетиками играли определяющую роль при становлении в 1940-х годах современного пост-дарвиновского синтеза. Он связал в единую картину генотипические изменения в популяции и эволюционные изменения видов, но не решенной в то время осталась проблема связи между генотипом и фенотипом. Сегодня наше понимание механизмов развития стало достаточно глубоким для создания плодотворного союза между эволюционной теорией и биологией развития, что привело к рождению новой дисциплины — эволюционной биологии развития, известной в кругу ее сторонников как **эво-дево** (Gilbert et al. 1996; Holland 1999; Arthur 2002; Wilkins 2002; Carroll et al. 2005).

Механизмы онтогенетического развития важны для понимания эволюции любого биологического признака, но особый интерес этот вопрос приобретает, когда речь идет о нервной системе, хотя бы уже потому, что развитие мозга теснейшим образом переплетено с особенностями поведения и загадками приобретения жизненного опыта.

Главное открытие в сфере эво-дево произвело сильнейшее впечатление на создателей современного синтеза. Оказалось, что гены вообще, и регуляторные гены в особенности, весьма консервативны в эволюционном масштабе времени. Недавно обсуждаемые ГГ оказались общими на уровне их тонкой структуры и характера экспрессии для насекомых и млекопитающих, которые шли совершенно разными эволюционными путями полмиллиарда лет. Такой консерватизм является правилом, а не исключением (Gerhart, Kirschner 1997), что влечет за собой очень важные последствия.

Из соображений удобства биологи долгое время работали с «модельными организмами», такими как дрожжи, дрозофилы или мыши, в надежде, что выработанные на этих объектах принципы генетики, физиологии и поведения будут до некоторой степени применимы к пониманию биологии человека и других ви-

дов. Сегодня мы знаем, что эти надежды оправдались, если говорить о геномном уровне и, как минимум, об уровне индивидуального развития. Принципы клеточной биологии и генетической регуляции столь консервативны, что можно уловить сходство в механизмах регуляции роста крыльев у мух и передних конечностей у мышей и человека.

Еще более существенно то, что подобный консерватизм генетических механизмов позволяет по-новому подойти к анализу конвергентной эволюции. Как мы сегодня знаем, даже если два признака или структуры возникли конвергентно, механизмы развития их, несмотря на это, могут быть гомологичными — ситуация, обозначаемая термином «**глубокая гомология**» (Shubin et al. 1997).

Например, сложный глаз позвоночных и некоторых моллюсков (кальмары и осьминоги), развился конвергентно (общий предок имел что-то чуть большее, чем маленькие светочувствительные глазки²⁷). Несмотря на это, генетические механизмы развития опираются на программу работы почти идентичных генов, таких как *Pax-6* (Gehring, Ikeo 1999; van Heyningen, Williamson 2002). Открытие глубокой гомологии такого рода показывает, что изучение конвергентной эволюции может привести, помимо понимания общих закономерностей эволюции, к обнаружению неких специфических механизмов, задействованных в признаках, которые рассматриваются в качестве конвергентных.

Например, семейство генов *FOX*, таких как *HOX* и *PAX*, включает высоко консервативный фактор транскрипции, присутствующий у всех позвоночных. Показано, что один из таких генов, *FOXP2*, играет роль в продукции человеческой речи, а именно в контроле движений языка и губ. Пациенты с мутацией этого гена страдают тяжелой оро-моторной диспраксией и сталкиваются с серьезными трудностями при овладении речью (Vargha-Khadem et al. 1995). Несмотря на то, что способности к вокальной имитации развились конвергентно у людей и птиц²⁸, один и тот же ген играет более или менее аналогичную роль в одних и тех же областях мозга. Хотя мы еще услышим об этом гене позже, сейчас акцент ясен: возможность глубоких гомологий добавляет совершенно новые основания для сравнительных исследований, охватывающих широкий набор видов и новые аргументы для изучения конвергентных признаков.

2.5.6. Естественный отбор и структурные ограничения на адаптацию

Вернемся теперь к дебатам относительно роли ограничений и адаптации в эволюции. В сфере эволюции языка ряд скептических замечаний, сделанных Хомским по поводу естественного отбора, были спустя годы неверно, на мой взгляд,

²⁷ Интересно было бы узнать, какого общего предка позвоночных и головоногих моллюсков имеет в виду автор. — *Прим. науч. ред.*

²⁸ Едва ли здесь можно говорить о конвергенции. Подробнее см. Послесловие научного редактора. — *Прим. науч. ред.*

интерпретированы как пренебрежительное отношение к эволюции (см., например, Pinker, Bloom 1990; Newmeyer 1998b). Так, исходя из того, что «мы очень мало знаем о том, что происходит, когда 10^{10} нейронов втискиваются в нечто размером с баскетбольный мяч, а последующие условия навязываются той специфической манерой, в которой данная система развивается во времени», Хомский утверждает, что «было бы серьезной ошибкой полагать, что все свойства структур или же некоторые, которые мы в состоянии наблюдать, могут быть “объяснены” в терминах естественного отбора» (Chomsky 1975a: 59). При правильном их понимании, такого рода комментарии вполне уместны в широкой дискуссии относительно роли ограничивающих факторов в эволюции (Maynard Smith et al. 1985; Endler 1986; Gould 2002). И снова Гулд оказался активным участником этой дискуссии, причем предмет спора остается центральным и в некоторых сегодняшних дебатах по поводу языка (например, Hauser et al. 2002; Fitch et al. 2005; Pinker, Jackendoff 2005). Многие из этих споров могут быть разрешены, если принять, что естественный отбор — не единственный фактор адаптации, но лишь одна из многих сил, задействованных в процессе эволюции. В эволюции любой сложной структуры важную роль играют также другие многочисленные объяснительные факторы, такие как ограничения исторического характера, стохастического характера, а также ограничения, накладываемые на процесс онтогенетического развития (см. гл. 13; см. Maynard Smith et al. 1985, Ridley 1997). Смешение понятий «адаптация» и «эволюция» грозит опасностью глубоких заблуждений.

Если мы придем к выводу, что не все аспекты организма и не все аспекты языка суть адаптации (следуя работе: Williams 1966b), встает вопрос, какие же объяснения пригодны для *неадаптивных* признаков. Как я попытаюсь показать ниже, тут существует много разных возможностей. При необходимости многокомпонентного подхода к языку вопрос не может быть адекватно сформулирован относительно «языка» вообще. Отдельные его составляющие требуют собственного специального рассмотрения. Здесь может возникнуть возражение, что язык полезен людям как целое, но это отнюдь не значит, что каждый аспект языка (например, фонологические ограничения структуры слога или ограничения, накладываемые на подлежащее в синтаксисе) представляет собой «адаптацию».

Это основной момент в проблеме эволюции языка (см. Pinker, Bloom 1990), и я попытаюсь сейчас обосновать его в более широкой эволюционной перспективе. Организмы изменчивы не беспредельно, и определенные рамки возможной изменчивости ограничивают силу и размах естественного отбора. Вопрос о том, какова роль естественного отбора по сравнению с ограничениями, внутренне присущими структуре, в феномене биологического разнообразия — это предмет многолетних споров (Maynard Smith et al. 1985; Ridley 1997). Эти дебаты можно рассматривать, как минимум, в трех аспектах. Первый — это дело вкуса: какие именно из этих компонентов эволюционного процесса тот или иной исследователь находит наиболее интересными. Гулд выступает неутомимым проводником

идеи, согласно которой имманентные ограничения формы и те исторические обстоятельства, благодаря которым они возникли, представляют собой наиболее поразительную сторону биологии, и я с ним согласен. Другие биологи, в числе которых Мейнард Смит и Докинз, считают, что наибольшего преклонения заслуживает способность естественного отбора к нахождению оптимума. Их изумляет высочайшая приспособленность организмов к окружающей среде. Я нахожу оба эти обстоятельства в равной степени достойными внимания. Это взаимодополняющие позиции, и нет необходимости отдавать предпочтение какой-либо одной из них.

Второй аспект этого противостояния — это ошибочное противопоставление адаптаций и структурных ограничений, параллель с известным спором о том, что важнее — наследственность или среда. Если некто полагает, что особенности структуры конкретного признака на 45% есть результат ограничений и на 55% — результат отбора, то он не видит главного — что оба явления одинаково важны для понимания сущности происходящего (Endler 1986). Отбор работает с пулом фактически имеющихся фенотипов и явно бессилён за пределами этого субстрата. Если единственно доступными компонентами фенотипами оказываются глаза карие или голубые, то не имеет значения, что зеленые глаза были бы оптимальны в каком-то абстрактном смысле. Эволюция не обладает даром предвидения, так что и отбор «должен ждать», пока случайно не появится зеленоглазый мутант. При осознании сути такого положения дел естественным будет построение моделей, оперирующих с набором фенотипов, которые могут быть оптимизированы. В таком случае исчезает противоречие между стандартными процедурами оптимизации, используемыми при моделировании хода эволюции (как об этом было сказано выше) и представлениями о всемерной роли структурных ограничений в эволюционном процессе. Коль скоро любые возможности лимитируются множеством ограничений, отбор также всецело ограничен на каждом этапе своего действия. Иначе говоря, каждый цикл дифференциальной смертности и неравноценного размножения особей и составляет цикл отбора, а стартовые условия каждого последующего цикла будут определяться отбором на предыдущей стадии. Он может отсутствовать только в такой гипотетической ситуации, где каждый выживает и производит одинаковое количество детенышей, что едва ли возможно в реальности. Таким образом, отбор играет в равной мере роль движущего фактора (элиминация менее приспособленных) и такого, который сохраняет оптимизированную им норму. Противопоставление, о котором идет речь, приводит лишь к отрицанию единства двух сторон базового эволюционного процесса, ни одна из которых объективно неустранима.

Еще одним поводом для разногласий между разными группами исследователей относительно роли естественного отбора служит ошеломляющее разнообразие живого, и, в частности, разнообразие ограничений, накладываемых на любой организм. Например, существование анаэробных бактерий, живущих в обедненной кислородом среде, подчиняется совершенно иным ограничениям, нежели по-

звоночные. На молекулярном уровне химические процессы, которые определяют трехмерную структуру белков, критическим образом зависят от неорганической химии, в частности, от свойств воды или концентрации ионов.

Подобные физические или химические пределы изменчивости играют решающую и несомненную роль в эволюции. Однако биологи по-прежнему поражаются той очевидной «изобретательности», благодаря которой живые объекты работают против законов физики. Общеизвестным примером этого служит полет. Птицы используют физиологию мышц и аэродинамику, чтобы избежать наиболее явных последствий воздействия силы тяжести. Сходным образом, открытие глубоководных организмов, использующих в большей мере серу, нежели энергию от солнца, опрокинуло многие предвзятые представления о возможностях живого (Voetius 2005). Хотя все живое, разумеется, подчиняется законам физики, биологи научились проявлять осторожность в отношении поверхностных утверждений типа «как способ существования такое невозможно».

Чаще всего предметом теоретических дискуссий оказывался вопрос о границах возможностей естественного отбора. Долгое время предполагали, что под его действием запасы изменчивости могут быть исчерпаны, например, в случае **фиксации** в популяции единственного наиболее благополучного аллеля. Однако все, что нам известно сегодня, говорит о том, что проблема эта надуманная. Природные популяции обладают колоссальным запасом генетической изменчивости, а опыты по искусственному отбору, вскрывают, как правило, значительную скрытую изменчивость количественных признаков (Lewontin, Hubby 1966). Хотя в нескольких экспериментах после интенсивной селекции удалось достичь предела (напр. через 20 000 поколений у бактерий, искусственно отбираемых на более крупный размер, было достигнуто плато; Lenski et al. 1998), в общем, запас изменчивости в естественных популяциях кажется более чем достаточным для поддержания процесса естественного отбора. Варьирование более специфических, количественных пределов нормы и силы естественного отбора обсуждается Бартоном и Партриджем (Barton, Partridge 2000).

Другой важный класс ограничений, накладываемых на организацию живых структур, можно назвать «пределами развития». Дисциплина, именуемая эволюционной биологией развития, дает нам множество примеров ограничений, накладываемых на биологические формы²⁹ (обзоры см. в работах: Hall 1998; Carroll et al. 2001). Речь идет о том, возможно ли рассмотрение существующих в природе форм с точки зрения механики. Передвижение на колесах представляет собой решение, в высшей степени экономное в плане энергосбережения, но в природе ничего похожего на колеса не существует. Биологи, которые задумывались о причинах этого, полагают, что они лежат в сфере физиологических ограничений

²⁹ Этот вопрос возвращает нас к давним попыткам унифицировать объяснения и биологические, и физические (см., например, Thompson 1948; Turing 1952). — *Прим. автора.*

(например, трудностей в достижении необходимой циркуляции питательных веществ по вращающемуся сочленению).

Ограничения, имеющие более близкое отношение к нашей теме, а именно, к эволюции языка, состоят в том, что значительное увеличение мозга и, следовательно, черепа, плохо совместимо с явлением живорождения. Поскольку почти все нейроны, представленные во взрослом мозгу человека, имеются уже при рождении, можно предположить, что требования к крупному дефинитивному мозгу предполагают его значительные размеры при рождении. Но эмбрион, развившийся в матке, должен пройти в этот момент через раздвигающиеся кости таза. Именно из-за этого роды у человека — процесс очень тяжелый с наиболее высокой (по сравнению с прочими млекопитающими) перинатальной смертностью. От неприятностей такого рода страдают и некоторые другие приматы с крупным мозгом, такие как игрунки или беличьи саймири (Bowden et al. 1967).

Кажется понятным, что это обстоятельство сыграло важную роль в эволюции человека (Trevathan 1987). Размеры таза матери, которые определяются потребностями локомоции, ставят барьер прогрессивному увеличению размеров мозга. Это влечет за собой весьма серьезные последствия в плане развития: при его крупных размерах мозгу человека приходится расти и накапливать структурную и функциональную сложность главным образом уже после рождения (Martin, Harvey 1985).

Если бы люди вылуплялись из яиц или были бы сумчатыми (у которых зародыш, выходя из матки, имеет куда меньшие размеры, находится на более ранней стадии развития и завершает его в наружной сумке), ограничения такого рода не было бы места. Таким образом, можно сказать, что в каждой таксономической группе ограничителем морфологической формы чаще выступает специфический механизм, нежели ограничения какого-либо универсального характера. Результаты, к которым приводят запреты чисто механической природы, влекут за собой ограничения в сфере онтогенетического развития, часто специфичные для какого-либо определенного филума.

Продолжая разговор об эволюции мозга, рассмотрим ограничения, накладываемые на временные характеристики нервной проводимости. Основы функционирования нервных клеток являются общими для всех многоклеточных организмов от медуз и актиний до птиц и млекопитающих. Если сравнивать скорость прохождения импульса по аксону с электрическим сигналом, идущим по проводам, она оказывается на удивление малой (Kandel, Schwartz 1985). В общем, для хорошего прохождения импульса требуются толстые аксоны, и в этом причина того, что некоторые ключевые модельные системы в нейробиологии состоят из быстродействующих эфферентных систем беспозвоночных (таков, в частности, гигантский аксон кальмара). Это биофизическое ограничение относится ко всем нейронам. Однако позвоночные, и люди в их числе, сумели его обойти, поменяв правила и поместив аксон в миелиновую оболочку, которая представляет собой жировой изоляционный материал. За счет этого проводимость значи-

тельно увеличивалась без существенного увеличения диаметра аксона. Это явное преимущество в структурной конституции тел большого размера с крупным мозгом, но и здесь существуют определенные препятствия. Миелин, вырабатываемый центральной нервной системой, блокирует дальнейший рост аксона. Поврежденные области мозга не могут быть возвращены к жизни за счет роста новых нервов, что кладет жесткий предел регенерации нервной ткани.

Это означает, что «прокладка» базовых длинных проводящих путей в мозгу должна завершаться до начала миелинизации, так что никакие исправления в таком монтаже невозможны после образования миелинового слоя. Это лишь один из нескольких факторов, которые могут приводить к контрастным различиям между значительной пластичностью нервной системы эмбриона или новорожденного и сильным ее снижением во взрослом мозгу (Liégeois et al. 2004). Суть дела в том, что чисто физические ограничения (ионной проводимости по нервному волокну) оказываются в тесной связи с эволюционными решениями, свойственными данному филуму (эволюция миелина у позвоночных), что и ограничивает эволюционные решения, доступные конкретному виду.

Поэтому, чтобы разобраться в строении и функциях человеческого мозга мы должны будем рассмотреть не только ныне действующее давление отбора или то гипотетическое, которое испытывали гоминиды в плейстоцене. Кроме того, следует иметь в виду весь набор ограничений, начиная от фундаментальных законов физики и химии до общих принципов функционирования нервной системы, применимых ко всем многоклеточным животным. Сюда входят те биологические черты, которые характеризуют нас как принадлежащих к филумам позвоночных, млекопитающих и приматов. Короче говоря, полное описание любого признака должно включать в себя как обсуждение его адаптивной функции, так и всех потенциально возможных ограничений. С этих позиций цитата из Хомского (1975a), приведенная в начале раздела, представляет собой утверждение, которое, как я полагаю, готово принять большинство биологов (см., например, Szathmáry 2001).

Подводя итог, можно сказать, что ограничения, о которых шла речь, могут затруднить или даже сделать невозможным для слепого локального процесса эволюции само приближение к тем или иным вариантам «решений», даже если они оказались бы глобально оптимальными со всех точек зрения. Специфическая природа определенных ограничений и их относительная роль в эволюции любых конкретных видов или признаков предоставляет биологам обширную арену для полезных дискуссий (см., например, Maynard Smith et al. 1985; Endler 1986). Ограничения развития и те, которые налагаются прошлой историей филума, бесспорно существуют, но их роль в применении к объяснениям таких популяционных процессов, как естественный отбор или дрейф генов, остается противоречивой. Все большее число биологов приходят к убеждению, что ограничения развития играют чрезвычайно важную роль как каналлизаторы эволюции формы тела у многоклеточных. Исследования в контексте «эво-дево» обещают дать очень многое для более глубокого понимания таких ограничений формы и функций

(Kirschner, Gerhart 2005; Carroll 2006). Обращаясь к главной теме этой книги, следует сказать, что теория эволюции языка может оказаться успешной, если на каждом этапе гипотетического сценария она уделит самое пристальное внимание обсуждению всего, что могло или не могло произойти на пути эволюционных изменений с момента существования ОПЧШ до начала процесса освоения языка человеком современного типа.

2.5.7. Функциональные сдвиги: адаптация, преадаптация и смена функций

Квинтэссенция дарвиновского механистического объяснения адаптивной эволюции состоит в том, что естественный отбор не обладает даром предвидения. Позже стало ясно, что случайная изменчивость, обязанная процессам рекомбинации и мутациям, без всякой связи с функцией, затем служит субстратом отбора в соответствии с насущными требованиями организмов. Тот факт, что некоторые мутации могли бы оказаться полезными в отдаленном будущем, не сказывается на их шансах закрепиться в популяции, а использование старых резервов изменчивости заново часто служит источником эволюционных инноваций. Дарвин приводил множество примеров смены функций признака или органа, которые он рассматривал как яркие свидетельства естественного отбора, несовместимого с каким-либо «всеведущим дизайнером». Например, обсуждая гомологию плавательного пузыря рыб и легких у тетрапод, он писал: «...чрезвычайно важно то, что система, изначально сконструированная для одной цели, а именно, для поддержания плавучести, может в череде поколений привести к выполнению совершенно иной функции, именуемой дыханием» (Darwin 1859).

Это явление получило название **преадаптации**, множество отчетливых примеров которой мы находим у позвоночных. Например, две из трех косточек среднего уха млекопитающих развиваются из костей верхней челюсти их синапсидных предков (Hopson 1966), и обе эти кости вместе со скелетом вокального тракта тетрапод являются производными от жаберных дуг предковых видов рыб (Gaupp 1904; Harrison 1995). Если наш предок начал дышать воздухом и сделался земноводным, жабры как органы дыхания ему стали не нужны и высвободились для «вторичного» употребления, также как, среди прочего, гиоидный скелет и гортань (см. гл. 5). Такие изменения функции происходили на протяжении больших периодов эволюции повсеместно.

Указывая, что термин «преадаптация» ассоциируется с предвидением, Гулд и Врба предложили другой термин — **«смена функций» (exaptation)**, который подразумевает как сам функциональный сдвиг, так и его конечный результат (Gould, Vrba 1982). Впоследствии Гулд обратил внимание на значение этой концепции для понимания эволюции человека, предположив, что функциональные сдвиги могут играть даже большую роль в эволюции когнитивных способностей,

нежели в преобразования морфологических структур (Gould 1991). К сожалению, хотя сам термин получил широкое распространение, его интерпретируют весьма вольно, что ведет к чрезмерной путанице (см., например, Buss et al. 1998). Если выражение «смена функций» используется как указание на *любой* механизм, обслуживающий различные функции в некоторой точке эволюционного прошлого, тогда наиболее адаптивные признаки — это как раз те, что некогда приобрели новую функцию в процессе такой смены.

Поэтому есть желание заменить термин «смена функций» более общим и привычным, каковым и является «адаптация». Дело в том, что если какой-либо вариант признака «переквалифицируется» отбором для новой функции, этот признак вновь становится адаптацией. Поэтому я бы сохранил термин «смена функций» для периода (обычно короткого), во время которого старый признак уже используется в новой функции, но еще не усовершенствован отбором для выполнения этого нового задания. Тогда термин «адаптация» сохраняет свое широкое поле значений. «Преадаптация» остается полезной в плане ретроспекции, для обращения к признаку, который послужил первичным материалом для процесса смены функций. Жаберные дуги можно рассматривать как преадаптацию к формированию челюстей и костей внутреннего уха млекопитающих, которые возникли, возможно, за счет смены функций (гл. 5).

Второй термин, часто упоминаемый в этой связи, — это **надстройка (span-drel)**. Он заимствован из архитектуры и обозначает четыре конусообразных треугольных сектора, которые надстраиваются при монтаже купола над четырьмя арочными сводами. В своей дискуссионной и чрезвычайно важной статье Гулд и Левонтин применили этот термин в отношении тех биологических структур, которые неизбежно возникают за счет ограничений, накладываемых на конструкцию каких-либо других структур, так или иначе с ними связанных (Gould, Lewontin 1979). Как пишут авторы, студент, изучающий живопись и архитектуру, мог бы предположить, что своды кафедрального собора св. Марка в Венеции были задуманы ради богатой, изобилующей символикой росписи. Тогда бы причина и следствие поменялись местами: на самом деле своды должны были появиться неизбежно как часть архитектурного плана, и только после этого предприимчивый художник мог использовать их как место для своих монументальных произведений.

Гулд и Левонтин утверждают, что биологические инновации могут появляться аналогичным образом, когда отбор по одному признаку ведет к возникновению неких новых черт, представляющих собой их побочный продукт. Такие черты в литературе об эволюции сейчас обычно и называют «надстройкой» (Gould 1997). Их существование создает альтернативу обсуждаемой нами ранее модели, в соответствии с которой орган, сконструированный для одной функции, сдвигается к выполнению другой функции, поскольку надстройка изначально вообще никакой функциональной нагрузки не несет. Хотя термин этот новый, идея, что такой не подверженный отбору побочный продукт играет роль в эволюции языка, довольно стара: «Язык был следствием или эпифеноменом иных эволю-

ционных преобразований» (Orr, Sappanari 1964: 321). Но опять же, если надстройка пускается в дело и впоследствии модифицируется для выполнения некой новой функции (второй тип смены функции или «экзаптации» по Гулду — Gould 1991), то становится такой же адаптацией, как и любая другая. В статье, о которой идет речь, Гулд и Левонтин утверждают, что биологи-панадапционисты, поглощенные идеей, будто каждая грань животной формы являет собой адаптацию, в силу этих своих убеждений наделяют функцией даже надстройку и выдумывают всякие небылицы для подтверждения этого. Подобно представлениям вольтеровского доктора Панглосса³⁰, который полагал, что изначально все было так, как должно было быть, и что носы созданы для поддержания очков, их построения выглядят смехотворными. Но Гулд и Левонтин не называют биологов, совершавших столь грубые ошибки (они апеллируют к антропологам) и поэтому доказательств сказанному нет. Портрет панглоссианского адапциониста носит карикатурный характер, но предостережение Гулда и Левонтина, сделанное подобным образом, пересказывалось многим поколениям студентов-биологов, и нет особых оснований опасаться панадапционизма среди опытных эволюционистов³¹.

Надо сказать, что в эволюционной психологии действительно существует направление, которое может способствовать панадапционистскому взгляду на человеческое мышление. Так что здесь опасения Гулда и Левонтина, вероятно, не беспочвенны в отношении некоторых специалистов по изучению эволюции языка. Оживленные дебаты идут вокруг гипотезы, согласно которой элементы языка могут представлять собой надстройки того типа, о которых идет речь (Pinker, Bloom 1990). Некоторые интересные аргументы, в пользу этой идеи, касающиеся природы синтаксиса, выдвинуты Пьятелли-Пальмарини (Piattelli-Palmarini 1989). Возражая ему, лингвист Фредерик Ньюмейер настаивает на том, что «объяснения структурных особенностей любого из значимых аспектов языковой способности с использованием понятия “надстройка” абсолютно неадекватны» (Newmeyer 1998b: 315). С позиций многокомпонентности языка вопрос «Является ли язык надстройкой?» не имеет однозначного ответа. Лучше бы было спросить: «Мог ли языковой компонент x (скажем, вокальные имитации или правила синтаксиса)

³⁰ *Панглосс* — персонаж из философского романа Вольтера «Кандид». По мнению многих, Панглосс — это карикатура на философа Готфрида Лейбница, который говорил «Все к лучшему в этом лучшем из миров». Так, Панглосс постоянно утверждает, что все сущее от человеческого носа до природных бедствий имеет свое предназначение, чаще всего идущее, в конечном итоге, на пользу людям. — *Прим. науч. ред.*

³¹ Основания опасаться этого весьма велики, и даже выглядят сильно запоздавшими. Одна из причин этого в том авторитете небезызвестного Ричарда Докинза, которым, среди множества прочих авторов, он пользуется и у автора этой книги. Панглоссианские адапционистские построения Докинза остроумно спародированы в эссе: *Кузнецов А. Эгоистичный мул // Химия и жизнь. № 4. 2010. С. 28—31.* Не избежал этого подхода и сам автор этой книги. В качестве примеров см. сноски 32, 33 и 38 к главе 5, а также сноску 6 к главе 6. — *Прим. науч. ред.*

возникнуть как надстройка, и если да, то есть ли возможность их точной доводки с помощью естественного отбора?» При таком подходе заключения и Пьятелли-Пальмарини, и Ньюмейера могут оказаться корректными, но для разных аспектов языка (и, возможно, для различных концепций «значения»).

Если же говорить о биологах, то ни один из них не станет утверждать, что каждая характеристика столь сложного системного признака, как язык, представляет собой адаптацию. Как подчеркивает Уильямс (Williams 1966a), адаптация — это «трудное» понятие, если есть желание показать его наглядно, а не просто постулировать. Было бы абсурдом предполагать, что каждая деталь морфологии или поведения есть адаптация или что она «адаптивна» в обыденном смысле как инструмент для обслуживания какой-то конкретной полезной функции.

Кратко суммируя сказанное выше, можно утверждать, что единственный способ постичь процесс эволюции — это встать на позиции плюрализма в отношении источников эволюционной изменчивости и факторов, ограничивающих ее. В то же время адаптация (понимаемая как тщательная притирка врожденной сложной формы к сложной функции) представляет собой процесс, объяснение которого в наши дни опирается только лишь на единственную логически оправданную схему: действие естественного отбора (включающего в себя половой отбор и отбор родичей, а в некоторых, вероятно, исключительных случаях, также и групповой отбор)³². Стоя на позициях комплексного подхода, я начинаю со стандартного допущения, что некоторые стороны тех или иных компонентов языка представляют собой адаптации, а некоторые — нет. С этой точки зрения, которая полностью принимает роль естественного отбора в эволюции языка, сама постановка вопроса, является ли адаптацией язык как целостная система, была бы заблуждением (см., например, Pinker, Bloom 1990).

2.6. Эволюция поведения: четыре «почему» Нико Тинбергена

Люди всегда подпадали под чары поведения животных: охотники, фермеры и владельцы собак издавна пытались понять истоки поведения животных. В то время как наука о поведении животных стала делать первые шаги еще благодаря Аристотелю, изучение эволюции поведения имеет куда более короткую историю³³ и по сей день продолжает оставаться предметом, трудным для изучения. Поскольку поведение, как и язык, не сохраняется в ископаемом состоянии, мы не имеем палеонтологической летописи для большинства форм поведения (интересное исключение составляют окаменелые отпечатки следов). Более существенным в данном случае оказывается очень высокий уровень расхождения между

³² Сравни со сноской 12 к этой главе. — *Прим. науч. ред.*

³³ Мы можем считать его началом выход в свет 1872 году монументального труда Чарльза Дарвина «Выражение эмоций у человека и животных». — *Прим. автора.*

генетической основой поведения и самим поведением, как таковым. Ни одно из причинных звеньев в этой цепи не разгадано до конца.

В конечном счете, мозг — орган в высшей степени специфический. У большинства животных основная его характеристика — это способность к гибкому реагированию на сиюминутную обстановку, к приспособлению и научению. У позвоночных эпигенетическое регулирование нервных структур и их функций выражено в высочайшей степени. Все это вместе взятое побуждает к более глубокому проникновению в эволюцию поведения, и, в особой степени, в понимание эволюции мозга и его развития в онтогенезе.

В то время как эволюция есть центральное понятие практически всех разделов биологии, ее применимость к физиологии человека находится под вопросом, поскольку в некотором смысле гибкость человеческого поведения, как может показаться, освобождает нас от гнета наследственности. Как бы ни было глупо обсуждать «эволюцию игры в компьютерные игры», здесь многое способно объяснить нам, почему может быть важен вопрос об эволюции приобретенных форм поведения, не имеющих эволюционной истории, таких как полет на реактивном самолете или работа на программируемом компьютере. Люди, как и большинство других позвоночных, располагают механизмами научения, которые дают нам возможность справляться с такими новыми задачами, которые никогда ранее не встречались в нашей эволюционной истории. Более того, может не быть единственного «совершенного» механизма научения, дающего возможность с одинаковой легкостью решить любую задачу. Таким образом, мы предполагаем существование некоего предельно общего механизма, созданного в нашей эволюционной истории и носящего столь малозаметные следы отбора, который мог иметь место в прошедшие эпохи, что явление в целом едва ли удастся исследовать.

Афоризм Добржанского «Ничто в биологии не имеет смысла, кроме как в свете эволюции» (Dobzhansky 1973) в этом случае столь же правомерен в сфере изучения приобретенного поведения, как и в отношении морфологии и физиологии. Поведенческая физиология, преобладавшая в Американской академии в начале XX века по крайней мере лет пятьдесят, строилась на представлениях об «общих законах научения», которые должны были быть одинаковыми для крыс, голубей, обезьян и людей. В соответствии с этим допущением подобные закономерности могли быть изучены на любом удобном виде, поскольку считались идентичными для всех позвоночных. Одна из наиболее полезных вещей, на которые способен мозг, состоит в выполнении простого правила «если событие x имело нежелательные последствия, избегай x в будущем», независимо от того, что именно представляют собой x и его последствия.

Однако исследователи, изучавшие поведение избегания, обнаружили, что на самом деле природа x зачастую играет главную роль в том, чему именно обучается крыса. У нее легко вырабатывается связь между вкусом пищи и наступающей спустя час рвотой, и избегание данного вкуса пищи в будущем происходит после единственной тренировки. (Кто-либо, у кого возникало отвращение к еде после

желудочного гриппа, знает этот механизм в действии — я до сих пор не переносу манго после подобного случая.) Как ни удивителен контраст с только что сказанным, но крысы не связывают с рвотой звуковой или зрительный стимул даже после сотен тренировок; и так же, но в обратной последовательности, не связывают вкус пищи с электрошоком (Garcia, Koelling 1966). Так, бихевиористы обнаружили, что даже «общие» обучающие механизмы имеют свои пределы, что можно объяснить с эволюционной точки зрения. Это открытие сыграло главную роль в опровержении простой гипотезы о неограниченных правилах научения «генерализованной цели». Конечно, вопрос, насколько общей или специфичной в своих ограничениях является нервная система конкретных видов животных, можно выяснить только эмпирически в каждом отдельном случае. Но если уж вопрос возник, то едва ли представляется спорным, что «инстинкт обучения» языку будет так или иначе ограничен врожденными механизмами.

2.6.1. Объяснение поведения: «четыре почему» Тинбергена

Изучение поведения животных как самостоятельная научная дисциплина зародилось в XX веке. Но скорее даже, как две самостоятельных дисциплины, на которые поведенческая наука по существу разделилась в 1950-х годах. В Европе полевые зоологи, которые наблюдали за животными и ставили эксперименты над ними в естественной среде их обитания, положили начало направлению, названному ими «этологией». Этологи изучали широкий набор видов и хорошо разбирались в их биологии. Такие понятия, как «инстинкт» или «врожденные разрешающие механизмы», играли в исследованиях основополагающую роль. За океаном, в Соединенных Штатах, исследователи поведения работали в основном в лабораториях с несколькими «модельными» видами (главным образом, это были крысы, голуби, макаки резусы и люди). Большинство этих ученых по образованию были физиологами, они искали общие «правила» обучения, а их внимание было зачастую сконцентрировано на проблемах эндокринологии и нейрофизиологии.

По ряду причин самого разного характера эти два направления исследований не только не сходились во мнениях, но находились до начала 1970-х годов в состоянии полемики, интенсивность которой постепенно нарастала. Попытку примирить это противостояние взял на себя Нико Тинберген, который в 1973 году разделил Нобелевскую премию с Конрадом Лоренцем и Карлом фон Фришем (единственная Нобелевская премия, когда-либо присуждаемая ученым в области этологии).

Тинберген положил конец этим спорам в статье, ныне ставшей классической (Tinbergen 1963) и по-прежнему чрезвычайно важной для каждого, кто интересуется эволюцией поведения³⁴. Голландец по происхождению, свободно владе-

³⁴ Строго говоря, статья подводила итог сделанному до этого в этологии, хотя во введении к ней и в заключении было несколько деклараций по поводу того, что и работы

ющий немецким и английским, он попал в центр противостояния и оказался хорошо подготовленным для роли посредника. Большую часть времени Тинберген работал в Оксфорде и был более, чем Лоренц, склонен к экспериментированию, за что его и уважали бихевиористы. Но одновременно он глубоко разделял стремление европейских этологов к исследованию поведения в природном контексте, объяснению увиденного в понятиях этологии с широчайшим использованием сравнительного подхода.

Тинберген начал с замечания, что биология — многослойная дисциплина, и даже самое «примитивное» поведение обусловлено множеством взаимодействующих причин. Такой простой вопрос: «Почему птицы поют?» имеет несколько в равной степени корректных ответов, каждый из которых необходим для полного понимания этого явления. При самых первых попытках объяснить причинность поведения мы сталкиваемся с вопросом о **механизмах**: певчие птицы поют, поскольку обладают специальным вокальным органом — «певчей гортанью» (сириксом) и наделены специфическим нервным механизмом, контролирующим пение. И еще потому, в определенные периоды года этот механизм активируется посредством гормональной регуляции. Именно эти проксимальные («ближайшие») причины и служили объектом внимания американских бихевиористов. Этологов больше занимали поиски ответов на вопросы о происхождении **функций** поведения, выработанных в процессе эволюции. Это причины, отдаленные во времени и потому именуемые «конечными»: птицы поют, «чтобы» привлечь партнера или защитить территорию. Но более точная формулировка состояла бы в том, что птицы сегодня поют, поскольку их предки пели, а пение повышает репродуктивный успех самца и эффективность охраны им своей территории. Птицы не обязаны об этом «знать»: возвращаясь к проксимальным механизмам, можно сказать, что птицы поют, потому что сексуально возбуждены или потому, что им это нравится.

Тинберген рассмотрел многие разногласия между бихевиористами и этологами, возникшие из-за путаницы в проксимальных и конечных причинах поведения и трактовки их как взаимоисключающих ответов. На самом деле вопросы о механизмах отделены от вопросов о функции, но комплементарны им. Однако ответ на один вопрос может повлиять на наш подход к другому, и оба они могут быть разрешены эмпирически через эксперименты. Не имея машины времени, мы не можем исследовать функцию пения у вымершего предка, но *можем* ее изучать у ныне живущих певчих птиц, к примеру, разделяя в эксперименте изу-

бихевиористов не следует списывать со счетов, поскольку они и этологи заняты, в сущности, общим делом. По-настоящему первая серьезная попытка синтеза европейской этологии и американского бихевиоризма принадлежит английскому исследователю Роберту Хайнду, опубликовавшему в 1970 году фундаментальный труд «Animal behaviour. A synthesis of ethology and comparative psychology» объемом более 850 страниц. Книга была переведена на русский язык в 1974 году. Поразительно то, что ссылки на этот труд в книге У. Фитча отсутствуют. — *Прим. науч. ред.*

чение функции «привлечение полового партнера» и той, что направлена на защиту территории (см., например, Kroodsma, Byers 1991).

Тинберген был блестящим экспериментатором, непревзойденным по точности постановки вопросов как в отношении проксимальных механизмов, так и конечных причин поведения. Он ясно видел, что оба типа вопросов правомерны и интересны, поддаются эмпирическому исследованию и нуждаются в ответе, коль скоро мы хотим полностью понимать биологию поведения.

Тинберген выделил еще два дополнительных уровня описания. Один из них необходим для анализа происходящего на коротком отрезке *индивидуальной* истории особи. Это вопросы относительно **онтогенеза** поведения. Каким образом отдельный организм приобретает способность к выполнению определенных действий и или обучается ей? Если говорить опять же о пении птиц, то здесь требуется исследовать вокальное обучение (большая часть видов певчих птиц для правильного исполнения собственной песни нуждается в присутствии взрослой особи, исполняющей песни данного вида) и такой феномен, как подпесня («бормотание», во время которого птица поет вполголоса «для себя», что оказывается ключевым компонентом, в ходе формирования песни).

На более масштабной временной шкале истории популяций и видов мы задаемся **филогенетическими** вопросами: каким образом данное поведение возникает и развивается в процессе эволюции вида? На этот вопрос Тинбергена ответить особенно трудно, поскольку поведение не оставляет следов в палеонтологической летописи, так что она едва ли может помочь в реконструкции поведения вымерших форм. Поэтому этологи прибегают к сравнительному подходу, сопоставляя врожденные поведенческие паттерны в группах родственных видов. Усиленный сегодня молекулярными методами, устанавливающими эволюционные связи между видами, сравнительный подход открывает мощный путь для реконструкции физиологии и поведения вымерших предковых форм. Плюралистический подход Тинбергена и выделение им четырех разделов в исследовании поведения (известное как «четыре вопроса Тинбергена» или «четыре почему») представляет собой классический компонент современной эволюционной и поведенческой биологии.

Этот подход не столь широко известен филологам. В этой книге я поставлю плюралистический подход Тинбергена в центр теоретической схемы, строго отделяя вопросы, касающиеся механизмов, детерминирующих язык (проксимальные, механистические) от вопросов функции и филогении. Однако, как мы увидим ниже, языковые изменения требуют дополнительного, пятого «почему», адресованного историческим лингвистическим изменениям специфического характера (таких как вопрос «Почему в английском языке множественное число большинства существительных оканчивается на букву “s”?»). Но принципы остаются теми же: чтобы проникнуть в смысл биологического феномена, необходимо понять множественные, взаимодействующие друг с другом различные уровни причинных связей и истории.

2.6.2. Роль поведения в эволюции

Существуют по меньшей мере два варианта серьезного влияния поведения на ход эволюционного процесса. Именно поведение способно изменить направление эволюции филума. Организм может оказаться в роли неопытного первооткрывателя какой-либо новой среды, в которую попал случайно и вынужден учиться ее использованию. Например, первые китообразные, кормившиеся в воде, не имели специальных приспособлений к водной среде. Но однажды эта клада перешла к питанию рыбой, а само обилие кормового ресурса привело к интенсификации водного образа жизни, что быстро дало эволюционный эффект в преобразованиях морфологических черт этой группы животных. Идея, согласно которой поведение задает новое направление эволюции, прочно укрепились в теории эволюции (Mayr 1963; 1974; West-Eberhard 1989).

Считается также, что инновации, изначально стимулированные преобразованиями поведения, могут впоследствии быть ассимилированы генетической конституцией вида. Это явление, именуемое **эффектом Болдуина**³⁵ состоит в том, что, как полагают, некая полезная инновация ненаследственного характера (в данном случае приобретенная на основе индивидуального опыта) может в дальнейшем, в череде поколений, быть заменена на подобную ей, но уже наследуемую генетически (Hinton, Nowlan 1987; Maynard Smith 1987; Weber, Depew 2003)³⁶. Эта мысль была популярна в дискуссиях о когнитивной революции, проходивших в последние годы (Dennett 1991; Deacon 1997), а детальное эволюционное моделирование продемонстрировало их потенциальную применимость к эволюции языка (см., например, Briscoe 2003).

Однако воздействие поведения далеко не всегда связано с появлением нового. Оно может с тем же успехом тормозить прямые морфологические и физиологические адаптации или препятствовать им (Huey et al. 2003). Например, стремление ящериц пребывать на солнцепеке, чтобы поддерживать температуру тела выше, чем в окружающей среде, может подавлять эволюцию энзимов, для активности которых оптимальна более низкая температура. Этот пример, возможно, можно отнести и к человеку: когда наши предки вышли из Африки и заняли регионы с холодной погодой, им, несомненно, был бы полезен плотный шерстный покров. Количество волосяных луковиц у людей сопоставимо с тем, что мы видим у «шерстистых» животных, таких как шимпанзе и горилла. Основное различие состоит лишь в качестве нашего шерстного покрова. В свете этих фактов кажется удивительным, что эскимосы его лишились. Причина, конечно, в том, что

³⁵ Подробнее о сути и истории вопроса см. *Кицес В. Е. И. Лукин и «эффект Болдуина»*. 2008. <http://wolf-kitses.livejournal.com/126329.html>. — *Прим. науч. ред.*

³⁶ Идея была развита отечественными учеными, разработавшими концепцию стабилизирующего отбора. Это Е. И. Лукин, И. И. Шмальгаузен и В. С. Кирпичников. Там же. — *Прим. науч. ред.*

они носят одежду, а мех, полученный от других животных, обеспечивает более чем адекватную защиту от любых теоретически возможных эволюционных воздействий, направленных на развитие шерстного покрова у человека. Поведенческие инновации, особенно столь радикальные, которые характерны для биологии человека, могут подавлять потенции к эволюционным трансформациям или же направлять их в новое русло. Воздействие поведения на ход эволюции оказывается еще более непосредственным, если поведенческие новообразования служат субстратом культурной преемственности наследования. Это является причиной того, что феномены культуры по необходимости должны найти свое место в цепочке гены — мозг — поведение.

2.7. Заключение

В этом кратком обзоре я попытался показать, что корни разногласий по проблеме эволюции языка полезно искать в русле открытий и дискуссий в истории общей эволюционной теории. Я коснулся нескольких примеров того, как ученым удавалось преодолевать междисциплинарные барьеры. Это выливалось в такие впечатляющие достижения, как постдарвинистский синтез, современная наука о поведении и «эво-дево». Я полагаю, что в тех случаях, где очевидны тесные связи между биологической и культурной эволюцией, язык человека может послужить наилучшей моделью для понимания тех процессов, над которыми бьются теоретики эволюционного направления. К счастью, лингвисты и психологи располагают огромным багажом знаний о характеристиках языка и о процессах его приобретения в детском возрасте. Поэтому они в состоянии предложить множество решений относительно этой сложнейшей системы, эволюцию которой мы попытаемся проанализировать в этой книге. Так давайте же сменим угол зрения и посмотрим на язык с позиции лингвистов.

3. ЯЗЫК

Весенним днем 1828 года один из жителей Нюрнберга стал свидетелем следующей странной сцены. По улице ковляющей походкой, с распростертыми руками, шел мальчишка, тревожно оглядываясь по сторонам и что-то бессвязно выкрикивая. Когда его спросили, что все это значит, он в ответ лишь повторял два слова, обозначающие, как казалось, его имя: Каспар Хаузер. Все, что он мог сказать кроме этого, была фраза: «Я хочу быть конюхом, как и мой отец».

Мальчика рвало, когда ему предлагали что-либо кроме хлеба и воды. Над ним сжалился местный учитель Георг Даумер, который приютил несчастного у себя. Благотетель быстро понял, что, хотя Каспар Хаузер не может говорить по-немецки, он отличается восприимчивостью, смышленностью и способностью быстро обучаться.

На протяжении тех нескольких лет, которые Каспар Хаузер прожил у Даумера, его язык существенно обогатился, так что он смог, наконец, поведать свою историю. С самого раннего детства его держали в комнате без окон и с земляным полом, где было несколько деревянных игрушек. Он никогда не общался ни с кем из людей и даже не слышал звуков речи. Потом, по причинам, которых никто никогда не узнал, его отвезли в город и бросили там на произвол судьбы. Загадка так и осталась неразрешенной, а конец оказался трагическим: Каспар Хаузер был убит в 1833 году, спустя пять лет после его освобождения из темницы. Предполагали, что он был похищенным наследником некоего весьма знатного рода.

Языковые навыки, приобретенные Каспаром Хаузером, намного превосходили успехи на этом поприще шимпанзе Вики и других ее сородичей, выращенных людьми. Тем не менее, вопреки его неплохим способностям, его речь так и не достигла того уровня, который демонстрируют нормальные дети того же возраста.

3.1. Чувствительный период в процессе становления языка

Загадочная история Каспара Хаузера¹, как и нескольких других детей с похожей судьбой (Malson 1964; Curtis 1977), поучительна в плане понимания биологической сущности языка людей. Первый и самый важный вывод состоит в следу-

¹ Недавно описанная в деталях в книге П. Блюментала (Blumenthal 2003).

ющем. Индивид, лишенный возможности общения с людьми в раннем детстве, будет не способен к спонтанному развитию языковых способностей. В то время, как каждый нормальный ребенок появляется на свет с врожденной способностью к языковому поведению, для его дальнейшего нормального развития необходимо внешнее вмешательство в форме общения с носителями того или иного языка. Важно также и то, что способность к усвоению языка у взрослых людей развита не столь хорошо, как у маленького ребенка. Иными словами, существует так называемый **чувствительный период** в развитии языковых способностей, который начинает сходить на нет после наступления половозрелости (Lenneberg 1967; Newport 1991).

Если бы в момент освобождения Каспара Хаузера ему было 18 лет, он не смог бы за несколько лет научиться говорить по-немецки и понимать своих собеседников в той мере, в какой ему это удалось. В таком случае он смог бы общаться с другими лишь в рамках коммуникативной системы, лишенной грамматики и гибкости полноценного языка. Между тем Даумер и прочие причастные к истории Каспара Хаузера постоянно подчеркивали его сообразительность и скорость приобретения им навыков даже столь непростых форм поведения, как письмо, арифметический счет и игра в шахматы (Feuerbach 1832; Daumer 1873). Это значит, что преграды в приобретении опыта языкового общения не повлекли за собой полной утраты общего уровня умственных способностей.

При всей трагичности судьбы Каспара Хаузера, она в каком-то смысле оказалась менее страшной по сравнению с тем, что произошло со многими другими «одичавшими детьми», попавшими в поле зрения исследователей. Так, девочка Джини провела детство на привязи в туалетной комнате на задах дома, избиваемая отцом всякий раз в ответ на любой издаваемый ею звук. Работники социальной службы нашли и освободили Джини, когда ей было уже 13 лет. Девочка сначала подавала некоторые надежды в попытках освоить язык, но ей так и не удалось достичь в этом даже уровня Каспара Хаузера (Curtis 1977). Другой случай касается угандийского мальчика Джона Себунья, который укрылся в лесу после того, как его мать была убита у него на глазах. Около трех лет он жил в стае мартышек верветок. Когда его нашли полуживым, все издаваемые им звуки ограничивались имитацией голосов птиц и тревожного крика мартышек. Мальчик не плакал и не говорил. К счастью, вновь оказавшись среди людей в шестилетнем возрасте, он был достаточно юн, чтобы освоить в дальнейшем язык своего народа хуту и французский. Тогда-то он и рассказал все о своих злоключениях (Blumenthal 2003).

Существование чувствительного периода вкупе со многими другими изученными явлениями указывает на то, что способность к приобретению языка врожденна по принципу инстинкта, то есть имеет биологическую основу (Lenneberg 1967). Ясно также, что она по необходимости должна быть дополнена вполне определенными воздействиями извне. В отличие от многих форм инстинктивного поведения у животных, языковой инстинкт человека необходим, но недостаточен для становления вербального поведения и требует в своем развитии воздействий

со стороны носителей звукового или жестового языка. Этого не понимали в древности, когда, по преданию, некоторые владыки оставляли детей на воспитание животным, чтобы доказать, что язык может развиваться у человека сам по себе. Наиболее известный «эксперимент» такого рода был, по словам Геродота (1964 [450—420bc]), проведен египетским фараоном Псамметихом, который повелел оставить детей на воспитание в стаде коз (Stam 1976). Поскольку эти несчастные произносили блеющее «бекос», что напоминало слово «хлеб» на фригийском наречии, был сделан вывод, что именно фригийский язык и есть самый древний.

Современные естественные эксперименты с участием глухих детей очевидным образом показывают необходимость некоего критического уровня социальных влияний, без которого развитие языка невозможно. Дети, оказавшиеся в ситуации языковой депривации, начинают выдумывать слова или жесты, служащие этикетками для окружающих их вещей и событий. Однако они не в состоянии создавать такие языковые конструкции, с помощью которых можно было бы выразить их мысли в полной мере (Goldin-Meadow, Mylander 1998). Когда же такие глухие дети оказываются в адекватном социальном окружении, им в короткий срок удается приобщиться к полноценному языку с его сложнейшими синтаксическими структурами (Senghas et al. 2005). Таким образом, здесь нет альтернативы между богатой врожденной основой языкового поведения, с одной стороны, и необходимости в социальной и культурно обогащенной среде, — с другой. Это два взаимодополняющих компонента.

Необходимость социального окружения отнюдь не является общим правилом. У многих млекопитающих способность к коммуникации может развиваться в онтогенезе при полном отсутствии социальной стимуляции. Это показано в ходе так называемых «Каспар Хаузер экспериментов». У беличьих саймири *Saimiri sciureus*, выращенных самками, лишенными голоса, в обстановке акустической изоляции от конспецификов развивается весь видоспецифический репертуар акустических сигналов, которые подаются ими в адекватном эмоциональном и социальном контексте (Winter et al. 1973; Hammerschmidt et al. 2001). В этом отношении люди отличаются от большинства млекопитающих и от *всех* прочих приматов, но все же не являются уникальными. В самом деле, некоторым млекопитающим (особенно морским, а именно, китам и тюленям) и многим птицам (воробьинообразным, колибри и попугаям), подобно людям, для развития в онтогенезе необходима адекватная видоспецифическая сигнализация, поступающая от сородичей. У певчих птиц, выращенных в условиях «Каспар Хаузер эксперимента», обычно формируется совершенно аберрантная песня. Для развития нормальной песни им необходимо в чувствительный период онтогенеза слышать песни других особей своего вида (Catchpole, Slater 1995; Marler, Slabbekoorn 2004). Можно сказать, что характер развития вокализации у людей хотя и не уникален, но все же весьма своеобразен и не имеет аналогов среди прочих приматов. В попытках понять ход эволюции языка очень важно уяснить себе, при каких условиях такая необычная система могла возникнуть.

В этой главе я дам обзор тех общих положений, которые сформировались в современной лингвистике и касаются биологических механизмов, определяющих то, что принято называть «языковой способностью в широком смысле». Сказанное здесь послужит стартовой точкой для последующих глав, из которых мы попытаемся понять, какие из многочисленных составляющих «языковой способности в широком смысле» люди разделяют с другими животными, а какие сформировались на более поздних стадиях филогенеза, охватывающих становление человека.

3.2. Дилемма междисциплинарного подхода

Ученые, занятые исследованием языка, сталкиваются с серьезными трудностями при обсуждении полученных ими результатов с представителями других дисциплин. Каждый нормальный индивид с легкостью овладевает языком в юном возрасте, почти при полном отсутствии сколько-нибудь явного обучения со стороны. Таким образом, большая часть познаний в этой сфере приобретает на бессознательном уровне. Усвоение языка — это нечто вроде детской игры, так что весь процесс формирования изоощренного языкового поведения взрослых проходит столь автоматически, что выглядит делом весьма простым. *Все это маскирует невероятную сложность языка.* Она становится очевидной лишь в том случае, если мы, уже будучи взрослыми, сталкиваемся с необходимостью изучить чужой язык. Дело лингвистов — выявить эту сложность языка, к чему они приходят, с удивлением обнаруживая, насколько непросто устроен их родной язык. Это открытие оказывает на некоторых буквально завораживающее воздействие. Для большинства моих знакомых-лингвистов характерен особый склад мышления: редко встречаемая склонность к абстрагированию вкуче с повышенным интересом к глубоко скрытым деталям языковых феноменов.

Я достаточно хорошо знаком с лингвистикой, чтобы убедиться в отсутствии у меня подобного склада ума. Поэтому я долгое время тщетно пытался уразуметь тонкости лингвистических проблем и проникся за это время глубоким уважением к персонам, способным на это. Мои ощущения, связанные с лингвистикой, во многом схожи с отношением к математике. Я знаю достаточно там и тут, чтобы оказаться обученным потребителем полученных знаний и понять, какие аргументы стоит рассматривать в качестве достаточно веских. В то же время я четко осознаю все те ограничения, которые не позволяют мне самому плодотворно работать в этих областях науки.

Любопытно, однако, следующее. Большинство людей прекрасно отдают себе отчет в том, что они несведущи в высшей математике, но мало найдется таких, кто не уверен в своем хорошем знании проблем языка. Здесь в своей осведомленности уверены почти что все, что повергает в отчаяние лингвистов, вовлеченных в обмен мнениями с учеными других профессий (Bickerton 1990; Jackendoff 2002; Newmeyer 2003). В действительности, язык устроен несравненно сложнее,

чем может показаться на первый взгляд. Фонемы — это не просто звуки речи, синтаксис не ограничивается порядком слов, а семантику не следует рассматривать только как последовательность слов с определенными значениями. Каждый из основных разделов лингвистики имеет дело с материями гораздо более богатыми внутренне и не столь простыми для понимания.

В этой главе будет дан концентрированный обзор разногласий и находок в области современной лингвистики. Его задача — очертить область множества компонентов когнитивного характера, которые, вместе взятые, образуют языковую способность человека в широком смысле (ЯСШ). Познакомив читателя с сущностью многолетних дискуссий на эту тему и с выработанной при этом терминологией, я попытаюсь свести множество достижений современной лингвистики к простому перечню механизмов, важная роль которых как необходимых составляющих языка признана большинством лингвистов. Своего рода шортлист кандидатов на вовлеченность в те или иные аспекты языкового поведения приведен в табл. 3.1.

Этот перечень представляет собой стержень дальнейшего содержания книги, где будет сделана попытка понять, какие из этих механизмов можно считать общими для человека и прочих животных, а какие специфичны для человека и его языка («языковая способность в узком смысле», ЯСУ). При чтении последующих глав читатель сможет убедиться в том, что большая часть механизмов, задействованных в языке, относится к первой категории (общие с другими видами). Это обстоятельство потребует затем составить более краткий перечень тех особенностей, которые сформировались в нашем филуме уже после разделения ветвей, ведущих, соответственно, к шимпанзе и человеку. После этого можно будет перейти к тому, как происхождение последних может быть объяснено в рамках законченной теории эволюции языка

В этом обзоре я попытаюсь, кроме всего прочего, передать сам дух лингвистических исследований, показав те загадки, с которыми имеет дело профессиональный лингвист. Не следует утаивать, что лингвистика — арена глубоких противоречий, так что, демонстрируя перед читателем суть основных проблем, я постараюсь подчеркнуть те моменты, в которых оппоненты все же пришли к согласию. В частности, идут серьезные дебаты относительно того, что, собственно, представляет собой синтаксис. Может показаться, что моделей грамматики построено столько же, сколько существует исследователей, вплотную занятых вопросами синтаксиса. И, тем не менее, все согласны с тем, что теория языка должна быть построена с учетом *нескольких* теорий синтаксиса, а так же и с тем, что не может быть иного решения, учитывая невероятное разнообразие языков. Иными словами, перед лицом многочисленных проблем, стоящих перед лингвистикой, неизбежно и разнообразие в попытках их разрешения. И если многие вопросы остаются еще не решенными, это не значит, что их можно игнорировать. Поскольку по этому поводу написано немало книг (например, Pinker 1994b; Jackendoff 2002; Hurford 2007), я остановлюсь здесь на своих собственных трактовках, которые постараюсь подать в возможно более концентрированной форме.

Таблица 3.1. Компоненты языковой способности (в широком смысле)

Эта таблица дает предварительную схему классификации некоторых когнитивных составляющих инстинкта научения языку. Подразделение соответствует традициям, принятым в лингвистике.

I. Сигнал (речь или знаки жестового языка)

Заучивание сигналов, составляющих обширный и подвижный словарь.

Паритет отправителя и приемника сигналов, состоящий в возможности смены их ролей. Категоризация сигналов (дискретность), необходимая для быстрой, свободной от ошибок обработки информации.

II. Структура (фонология и синтаксис)**Фонология**

Порядок следования элементов (sequencing).

Двойственность структуры.

Комбинаторная фонология / иерархическая фрагментация (chunking).

Синтаксис

Иерархическая фразовая структура.

Структурно-зависимые правила.

Возможность вкладывать одни структурные конструкции в другие того же уровня интеграции (принцип матрешки — self-embedding). Рекурсия.

Соответствия (mapping) смыслу (meaning) и фонологии: разбивка на фрагменты (serialization).

III. Семантика (значение и смысл): формальная семантика и прагматика

Формальная и лексическая семантика.

Пропозициональность.

Референтность.

Ограничения на индуктивный способ усвоения слов.

Прагматика.

Умозаключения на основе контекста. Модель психического (theory of mind) — максимы Грайса.

Желание выговориться и стремление поделиться информацией.

3.3. Современная лингвистика на стыке с биологией

Я начну с короткого обзора задач и методов современной лингвистики, особо подчеркнув усиление биологических подходов к пониманию языка. Здесь мы видим движение к интеграции целей лингвистики и ее терминологии с биологическими концепциями в сфере изучения эволюции, о чем уже было сказано выше. Мы увидим, что некоторые понятия (такие как «врожденное поведение» и «универсальная грамматика») естественным образом вызвали множество споров,

а сами споры открыли дорогу представлениям об «инстинкте обучаться». Другой вопрос — о соотношении между генетической и культурной преемственностью (cultural inheritance) — часто игнорировали, но в конечном итоге его постановка привела к трансформациям «стандартных» биологических взглядов и модели эволюции. Обозначив эти основополагающие понятия и противоречия, можно перейти к конкретному анализу попыток их разрешения.

3.3.1. Западная лингвистика: описание не означает предписание

Временем рождения лингвистики можно считать появление первых учебников грамматики латинского, греческого языков и санскрита, а также греческих руководств по законам логики (Seuren 1998). В современной лингвистике, однако, проводится четкое разграничение между **предписаниями** к использованию языка (например, нельзя сказать так-то и так-то) и попытками его **описания**. Преобладающий ныне в лингвистике описательный подход возник в Европе гораздо позже. Его корни лежат в открытии Уильяма Джонса, который обнаружил в 1786 году, что «классические» языки (латинский, греческий и санскрит) взаимосвязаны в том смысле, что подчиняются неким единым правилам (Jones 1798 [1786]). Точно также английский, датский и немецкий языки близко родственны друг другу, они содержат множество слов с общими корнями. Изменения в произношении гласных, зафиксированные в современном английском языке, есть следствие кардинальных трансформаций в речевом поведении жителей этой страны, произошедших около 1500 года и названного «великой сменой гласных». Осознание того факта, что подобное историческое событие оказалось закономерным (*rule-governed*), не могло не вызвать крайнего удивления лингвистов, поскольку изменения в произношении не были предписаны сверху (by governments) либо инициированы отдельными лицами. Такого рода изменения относятся к категории «явлений третьего порядка» (phenomena of the third kind), которые находятся под влиянием сознания людей, но не подвластны им напрямую (Keller 1995). Открытие закона смены гласных говорит о том, что изучение языка может обеспечить доступ к очень важным, хотя и косвенным свидетельствам относительно природы сознания людей и их культуры. Это открывает новые пути в современных подходах к изучению языка.

На протяжении последних 150 лет в языкознании доминировала историческая лингвистика, сосредоточившаяся на вопросах фонологии и фонетики. Несмотря на увлекательность темы этимологии слов и изменений их значения, исследования в этой области оставались большой редкостью. Проблемы синтаксиса почти не обсуждались. Изменения в подходах пришли на рубеже XIX и XX веков, когда стало понятным, насколько разнообразны языки мира и как много существует способов комбинирования слов в предложении. У лингвистов появился жгучий интерес к выработке объективных методов исследования, на основе которых

можно было бы строить алгоритмы, раскрывающие внутреннюю структуру языков (Sapir 1921; Harris 1951; Seuren 1998). Надежды состояли в том, чтобы создать некие генерализованные «процедуры проникновения в суть явлений» (discovery procedure), которые начинались бы с выявления фонетического репертуара языка, и создания на этой почве систем записи, пригодных для генерирования полного словаря. Надеялись, что следующим шагом будет законченное описание грамматики, предписывающей правила комбинирования слов в предложения. Планы создания подобных алгоритмических процедур достигли апогея в 1950-х годах (Harris 1951).

На протяжении всего этого периода интерес к биологическим основам языка оставался весьма ограниченным. Психология в США находилась под полным влиянием бихевиористов, занятых поисками универсальных механизмов научения применительно ко всем без исключения животным² (см. гл. 2). Бихевиористов мало интересовала поведенческая специфика отдельных биологических видов. Большая часть лингвистов, работавших в рамках структурализма, разделяли основные концепции бихевиоризма, если вообще задумывались о психологической стороне вопроса. Уже было хорошо известно, что человекообразные обезьяны, выращенные людьми, не обучаются языку (Yerkes, Yerkes 1929), так что на рубеже 1940-х и 1950-х годов многие лингвисты могли бы осознать, что некоторые биологические предпосылки языка специфичны исключительно для человека. Однако в то время никто из них не предпринял даже попыток сосредоточиться на этом явлении и уяснить себе его природу. В таком интеллектуальном климате начала 1950-х годов впервые «вышли на сцену» Ноам Хомский, Эрик Ленненберг и узкая группа сходно с ними мыслящих молодых исследователей.

3.3.2. Генеративная лингвистика:

ментальные, формальные и биологические аспекты

Генеративную (порождающую) лингвистику, с которой выступили Хомский и его единомышленники, отличают от доминировавших в то время концепций структурализма и бихевиоризма три главных пункта. Наиболее важный из них состоял в том, что поведение людей и языковое поведение в частности не могут быть поняты, если не обратиться к ненаблюдаемым **ментальным** сущностям. Эта идея была, бесспорно, отнюдь не новой, но в США, в контексте тогдашнего засилья бихевиоризма, она оказала поистине революционизирующее воздействие на дальнейший ход событий. Для тех, кто не застал начало этой «когнитивной революции», трудно представить себе тот эмоциональный подъем и надежды, которые последовали за ней. Отныне снова стало вполне приличным для ученого использовать, как и прежде, термин разум (mind) и обсуждать роль ментальных факторов в объяснениях поведения людей.

² И человека в первую очередь. — *Прим. науч. ред.*

Возвращение к учету этих детерминант поведения было, вероятно, неизбежным, поскольку диктовалось всем научным климатом той эпохи. Тем не менее многие ученые сошлись в том, что именно Хомский катализировал поворот во взглядах своим скептическим разбором книги Скиннера «Вербальное поведение» (Skinner 1957; Chomsky 1959; Gardner 1985). С тех пор лингвисты признали важность когнитивистских объяснений и позже уже не уходили от них.

Формальный аспект идей Хомского соответствовал настроениям, которые уже нашли отражение в структурной лингвистике. Однако он применил эти идеи в области изучения синтаксиса и тем самым обозначил множество новых направлений исследований. В частности, Хомский с очевидностью показал сложность синтаксиса и налагаемые на него ограничения, то есть все то, что иллюстрировало невозможность объяснить этот феномен в рамках бихевиористской концепции «единых (general) механизмов научения».

Опираясь на несложные подсчеты, Хомский показал, что бесконечное число высказываний может быть генерировано исходя из конечного набора правил, и это стало главным в его построениях. Это центральное понятие «генеративность» стало основополагающим во всех современных направлениях лингвистики. Оно построено на открытиях математиков, успешно приведенных в систему Тьюрингом, Постом и Гёделем (Davis 1965). Развитие компьютерной техники способствовало распространению этих идей в разные дисциплины и добавило им силы в лингвистике, что сыграло существенную роль в становлении компьютерного направления в науке (см. ниже).

Еще один определяющий формальный момент, отраженный в ранних работах Хомского — это понятие **синтаксической структуры**. Существующие модели синтаксиса предлагают правила построения предложений путем манипуляций с отдельными словами, но более пристальное рассмотрение происходящего показывает, что синтаксические правила применимы и к манипулированию группами слов (phrases). Хомский и его ученики открыли множество синтаксических феноменов, которые могут быть осмыслены лишь в том случае, если рассматриваются в абстрактных понятиях древовидной структуры, укорененной в самой сердцевине синтаксиса. Хотя именная группа может быть представлена всего одним словом (например, *Петр*), в типичном случае она включает в себя несколько слов (*очень крупная собака, лучший друг жены Петра*), причем здесь перед нами структуры, а не цепочки единичных слов, что и оказывается самой сущностью синтаксиса. При всем разнообразии современных теорий в области грамматики, все теории синтаксиса в наши дни пребывают в согласии относительно базового принципа подобной структурной взаимозависимости, и даже критики Хомского неохотно, но признают его центральную роль в становлении и закреплении этих современных взглядов (см., например, Seuren 1998).

Сегодня обозначенные когнитивные и формальные подходы к пониманию языка широко признаны в качестве необходимых компонентов лингвистики, даже в тех случаях, когда они пока еще не вполне хорошо работают в сфере пони-

мания естественных языков. Другая, наиболее противоречивая инновация, идущая от генеративной лингвистики — это упор на **биологические** аспекты языка. Под непосредственным влиянием этологов, таких как Лоренц и Тинберген, и Ленненберг и Хомский высказали мысль, согласно которой способность людей к освоению языка столь же специфична для нашего вида как, например, эхолокация у летучих мышей. Эта биологическая ориентация в новой лингвистике была в явной форме поддержана Ленненбергом (Lenneberg 1967). Он тщательно рассмотрел множество данных (из областей неврологии, онтогенетического развития, генетики и теории эволюции), которые нам предстоит рассмотреть в этой книге. Суть этого биологического направления в генеративной лингвистике, получившего в 1970-х годах название «биолингвистика» (Jenkins 1999; Chomsky 2005), остается сегодня дискуссионной. Хотя почти каждый согласен с тем, что существует некая биологическая основа языка (что очевидным образом следует из результатов так называемых «обезьяньих проектов»), попытки понять, в чем именно она состоит, стали ареной напряженных дебатов, длящихся уже почти 40 лет.

3.3.3. Биолингвистика: рассмотрение биологических основ языка

В силу дискуссионности этой проблемы, необходимо коротко рассмотреть разные точки зрения. Для начала следует разделить используемую здесь терминологию и сущностные аспекты проблемы. Задача биолингвистики состоит в том, чтобы понять, в чем, собственно, состоит биологическая основа способности человека пользоваться языком. Хорошо известно, что собака, кошка или шимпанзе, выросшие среди людей, не в состоянии научиться говорить, тогда как ребенку это удается с легкостью. Уже одно это свидетельствует о существовании *некой* биологической предрасположенности, свойственной исключительно нашему виду. Домашняя собака может научиться распознавать сотни слов (Kaminski et al. 2004), а майна³, попугай и даже тюлень способны научиться произносить целые фразы (Ralls et al. 1985; Pepperberg 1991). Человекообразные обезьяны, получив возможность ознакомиться с символическими системами (жестовыми либо иного свойства: жетоны, клавиатура и пр.), также способны заучить сотни словесных этикеток и составлять из них значимые цепочки символов (Savage-Rumbaugh 1986). Но ни одно из названных животных не в состоянии усвоить нечто вроде языка, что позволило бы ему свободно выражать свои мысли.

Животные никогда не делают того, что в аналогичной ситуации свойственно нормальному ребенку в возрасте 4 лет. Дитя спонтанно выдает множество разнообразных многословных предложений — таких, которые ему никогда не приходилось слышать, но они, тем не менее, «правильны» и их можно понять. Эти высказывания относятся к событиям прошлого и будущего (или даже к вообра-

³ Птица из семейства скворцовых.

жаемым событиям). Ребенок задает вопросы, касающиеся его желаний и потребностей, и призывает окружающих реагировать на сказанное. Вот те самые биологические различия между нами и животными, требующие научного объяснения, если мы хотим разобраться в наиболее важных особенностях природы человека. Что именно лежит в основе этих различий в сфере рассудка, нервной организации и генетики? В чем здесь состоит поведенческая предрасположенность и связаны ли эти лингвистические различия с прочими особенностями познавательных способностей животных и человека?

Является ли языковая сфера инкапсулированным модулем или не имеет четко очерченных границ?

В одном из подходов к пониманию способностей человека к усвоению языка предполагается, что биологическая основа этих способностей многопланова и строго специфична именно для языка. Или, иными словами, что она представляет собой нечто вроде инкапсулированного модуля, по выражению философа Джерри Фодора (Fodor 1983). Такой встроенный когнитивный механизм предназначен для выполнения вполне определенных задач и включает в себя набор структур на входе (inputs), к которым модуль чувствителен, и программ, выполняемых им на выходе. Еще важнее то, что этот встроенный механизм располагает некими «вычислительными» (computational) ресурсами, работа которых осуществляется только внутри данного механизма, так что невозможен какой-либо их «экспорт» за его пределы. Именно в этом, согласно Фодору, состоит сущность речи и синтаксиса. По мнению философа, его подход существенным образом отличается от позиции, согласно которой когнитивные механизмы обладают целым спектром функций (рабочая память, сознание, внимание и пр.), выполняемых на базе множества входных и выходных операций и располагающих открытой вычислительной структурой.

По мнению некоторых исследователей (Tooby, Cosmides 1990a; Pinker 1997), занятых в сфере эволюционной психологии, такого рода инкапсуляция модулей есть свойство *всех* аспектов мышления (mind). С их точки зрения, разум (mind) представляет собой нечто вроде перочинного ножа с множеством лезвий и инструментов, каждый из которых призван выполнять некую определенную задачу, в чем отличие этой системы от компьютера с его многоцелевым функционированием. Не удивительно, что сам Фодор резко выступает против такой точки зрения, утверждая, что в ней утрачена его главная мысль: некоторые аспекты сознания (в частности, относящиеся к языковому поведению) инкапсулированы, а другие нет (Fodor 2000). Против расширения понятия «инкапсулированность» выступают многие психологи и специалисты в области изучения функций мозга (neuroscientists).

Прямой альтернативой идеям инкапсулированности языковой сферы оказывается точка зрения, согласно которой сфера языка как раз лишена каких-либо четко очерченных границ. Так, Мерлин Дональд утверждает, что язык подобен исполнительной власти в том смысле, что он выполняет, контролирует и инте-

грирует все аспекты сознания, словно бы доминируя над ними, и что сила языка именно в том, что он способен вторгаться во все, так или иначе связанное с рассудочным поведением. Этот язык принципиально отличается от коммуникативных систем животных с их ограниченной семантикой (Donald 1991). Позиция этого автора основывается на данных нейрологии, а предложенная им модель содержит предположения о том, каким образом эти исполнительные функции связаны со структурами префронтальной коры, базальных ганглиев и других участков нервной системы. С точки зрения Дональда и других нейрологов, эти явления подобны тому, что имеет место в соотношениях между прочими проявлениями рассудочной деятельности (внимание, понимание, «общий уровень сообразительности» и др.), с одной стороны, и лингвистическими функциями, — с другой.

Рассмотренные здесь подходы (инкапсулированность и разветвленность), при всем кажущемся различии между ними, в действительности выглядят как крайние звенья континуума, в котором едва ли удастся выделить какой-то специальный сектор для языка с его широко ветвящимися функциями. Кто-то может считать, что «*речь* есть инкапсулированная вещь в себе» (Liberman 1996), тогда как *прагматика* и *семантика* имеют широкое представительство в системе и несут управляющие функции (Fodor 1983). Представляется, однако, что семантика не может полностью принадлежать языку, поскольку когда мы говорим о чем-то, то думаем об этом. В принципе, лингвистическая семантика, как кажется, имеет прямую взаимосвязь с «вычислительными» (computational) аспектами наших сенсорных и моторных навыков (our sensory or motor cognition) и с очень многим другим, в частности, с мышлением как таковым.

«Внутренняя» структура этой когнитивной сферы может быть «импортирована» в язык посредством семантики. В заключение можно сказать, что представления о континууме «инкапсулированность/разветвленность» полезны для классификации функций, относящихся одновременно к когнитивной сфере и к нейрологическим структурам. Но следует ожидать, что явление, столь многоплановое, как языковая способность в широком смысле (ЯСШ), располагает элементами, находящимися в разных точках этого континуума. Поэтому будет полезнее рассуждать о неких более или менее частных механизмах с их специфическими функциями, нежели пользоваться всеохватывающим термином «язык».

Врожденность

В какой степени механизмы усвоения языка являются «врожденными»? Облегчить ответ на этот вопрос помогут несколько примеров истинно врожденного поведения. Дитя человека, как и детеныши прочих млекопитающих, рождается, оснащенное сосательным рефлексом: новорожденный активно ищет соски матери и начинает поглощать молоко. Детеныши многих копытных, например лошадей и антилопы гну, способны становиться на ноги и идти спустя минуты после рождения. В этих случаях никто не станет спорить, что индивид рождается с полно-

стью сформированным данным поведенческим паттерном, который этимологически отвечает понятию «врожденный», то есть «присутствующий в момент появления на свет». Новорожденный не учится сосать молоко или ходить за счет влияний извне, не проходит он и обучения со стороны матери. У детеныша просто «нет времени» учиться сосать молоко или передвигаться шагом. Когда же жеребенок начинает следовать за матерью, он уже сам способен понять разницу между конюшней и пастбищем.

Рассмотрим теперь примеры не столь простые. Утенок, вылупляющийся из яйца, отличает голос матери от звуков, издаваемых другими утками. Также и ягненок узнает материнскую вокализацию уже в момент рождения (Gottlieb 1974). Новорожденный ребенок опознает не только голос своей матери, но и способен отличить звуки родной речи от говора иностранца (Mehler et al. 1988). Новорожденный выделяет из звукового поля тему песни из любимой телевизионной программы своей матери и даже отдает предпочтение этим звукам (Hepper 1991). Такого рода формы поведения «врожденные» лишь в том смысле, что присутствуют в репертуаре индивида уже в момент рождения, хотя в действительности они усвоены им за счет воздействий из внешнего окружения. Детеныши многих млекопитающих и птенцы птиц воспринимают поступающие извне звуки, находясь еще в утробе матери или же через скорлупу яйца и запоминают их прежде, чем появятся на свет (явление импринтинга).

Человеческий эмбрион обладает функционирующей звуковоспринимающей системой на протяжении трех последних месяцев беременности матери. Можно задать вопрос, происходит ли в это время «научение», подобное запоминанию звуков, таким «врожденным» реакциям, как плач или смех? Ответ будет «нет», поскольку глухие дети, никогда не слышавшие звуков смеха или плача, выполняют эти акции точно так же, как вполне нормальные дети (Eibl-Eibesfeldt 1970). В подобных случаях для того, чтобы установить, является ли та или другая форма поведения врожденной в строгом смысле этого слова, то есть сформировавшейся вне каких-либо средовых влияний, требуются специальные исследования (Ariew 1999).

Еще сложнее разобраться с теми формами поведения, которые развиваются (develop) в короткий срок после рождения индивида. Например, птенец, вылупляющийся из яйца, летать не умеет. У многих видов птиц молодые покидают гнездо задолго до того, как приобретут оперение, необходимое для полета и на первых порах способны следовать за родителями пешком или вплавь. У других видов слеток, сидящий на краю гнезда, внезапно спрыгивает с этой присады и летит с первой попытки (правда, не всегда вполне успешно из-за отсутствия координации, свойственной взрослым особям⁴). В отношении столь сложных моторных координаций, как полет, не может быть и речи о научении за счет неких стимулов, поступающих извне. Ясно, что птицы не учатся летать, видя, как это делают другие особи того же вида. Это было бы тем же самым, как научиться виртуозно за-

⁴ У птиц, связанных с древесной или кустарниковой растительностью, сложности чаще всего возникают в момент посадки на ветку. — *Прим. науч. ред.*

бывать голы, наблюдая за действиями форварда команды-чемпиона. Можно лишь сказать, что здесь имеет место процесс самообучения, включающий в себя практику, неудачи и настройку систем моторного контроля. Поэтому юному пернатому, чтобы достичь совершенства в полете, не требуется ничего более, чем достаточный период времени, крылья и воздушная среда. Отсюда вопрос, является ли полет поведением врожденным или приобретенным путем научения?⁵ Ответ зависит от того, как интерпретировать следующее выражение: «Поведение, приобретенное посредством научения». Пример с полетом ясно показывает, что обобщение здесь не может идти по принципу альтернативы «или/или». Наиболее правильной постановкой вопроса будет: «В какой степени для формирования данной формы поведения требуются структурированный внешний фактор, или же перед нами врожденный рефлекс либо самопроизвольная активность?»

Если обратиться теперь к языку человека, нетрудно будет увидеть, что он в нашем контексте в большей степени подобен полету птиц, нежели смеху или плачу. Ребенок не рождается существом говорящим, так что для развития этого навыка требуется время и некая самопроизвольная активность (в частности, детский лепет). С определенностью можно сказать также, что некоторые аспекты языка определенно должны быть выучены, против чего просто невозможно возражать. Каждый согласится с тем, что содержание лексикона должно быть заучено в самом что ни на есть прямом смысле этого слова. В самом деле, ребенок должен воспринять и имитировать стимулы, поступающие извне (звуки речи либо жесты), с тем, чтобы заучить сами слова и получить возможность произносить их. Каков бы ни был вклад врожденной предрасположенности к этому, она не затрагивает специфику того или иного языка, будь то английский, французский или японский. Здесь также не обойтись без научения.

Весомая аргументация в пользу врожденного характера языка вступает в силу, когда мы обращаемся к его центральному свойству. Это способность людей создавать и понимать новые предложения, которые выступают для других в качестве стимулов, не встречавшихся на их пути ранее. Отсюда следует, опять же вне всякого сомнения, что в языке должны существовать глубинные закономерности (*deeper regularities*), которыми мы можем овладеть и оперировать ими несмотря на новизну многих предложений.

Недостаточность стимуляции на входе

Суть абстрактных закономерностей (*regularities*) в построении предложений не может быть извлечена ребенком непосредственно из информации, поступающей извне. Например, англичанин, никогда не слышавший фразы *Akbar bathed himself*

⁵ Этот вопрос был успешно разрешен в этологии, где выдвинуто понятие «созревание инстинкта», полностью применимое к становлению способности летать у птиц. — *Прим. науч. ред.*

(Акбар мылся [в ванне]), сочтет ее грамматически правильной, чего нельзя сказать о предложении *Himself bathed Akbar* (себя купает Акбар). Вот еще несколько примеров, где лингвистически неприемлемые отмечены звездочкой.

- (1) (a) Akbar bathed himself.
- (б) Akbar bathed him. (*him* не означает Акбар)
- (в) Akbar asked John to bathe him. (*him* может означать Акбар)
- (г) *Akbar asked Maria to bathe himself.
- (д) Akbar asked Maria to help him bathe himself.
- (е) *Akbar asked Maria to help himself bathe him.

Этот набор фраз, которые скорее всего окажутся новыми для большинства (по сути их содержания) англоязычных людей, может служить примером одной из главных загадок синтаксиса. Мы видим здесь ряд тонких оттенков в синтаксических структурах и их интерпретациях адресатом. В данном случае речь идет о том, как располагаются друг относительно друга притяжательное местоимение и его референт. Правила, определяющие, какое именно высказывание из перечисленных выше приемлемо, а какое нет, оказывается весьма непростым. Здесь, по крайней мере, часть ограничений базируется скорее на закономерностях синтаксиса, нежели на чистой семантике, поскольку носитель языка в состоянии понять смысл сказанного в предложении (1е), хотя и почувствует, что фраза построена неправильно.

Такого рода высказывания неизвестны ребенку в момент его рождения и не могут быть выучены по принципу регулярного подкрепления его правильных высказываний. Родители не ставят своей целью то и дело объяснять ребенку, в чем состоят абстрактные правила использования возвратных местоимений (хотя некоторые лингвисты-профессионалы еще продолжают не верить в это). Все это значит, что правила не диктуются лингвистической средой (как это происходит со словами) или социальным окружением, которое предписывает, скажем, адекватную практику поведению за столом. Но вопреки всем этим обстоятельствам, пятилетний ребенок понимает, как следует строить такое предложение и успешно пользуется этим своим умением, соблюдая адекватные синтаксические правила (Crain 1991).

Эти хорошо известные аргументы относительно **несостоятельности лингвистических влияний** извне в качестве движущего фактора в становлении языка говорят о том, что при отсутствии адекватной информации «на входе» необходимые синтаксические ограничения в структуре речи должны быть «врожденными», в том смысле в каком это понятие применимо к полету птиц. Как мы помним, он достигает совершенства в отсутствие структурированной стимуляции из внешней среды. Иными словами, синтаксические правила, о которых идет речь, усваиваются ребенком эпигенетически, в соответствии с биологической природой человека.

Эта аргументация выглядит достаточно дискуссионной, поскольку может быть выстроена по нескольким разным линиям суждений. Во-первых, возможна гипотеза, согласно которой перед нами неспециализированная система научения по принципу **подгонки под шаблон** (*general-purpose template learning system*). А именно, до тех пор, пока ребенок не был знаком со значениями слов в предложениях (1*d*) или (1*e*), он слышал только первое, но никогда — второе. Эта гипотеза продвигалась Скиннером и другими бихевиористами, проявлявшими интерес к языку. Против нее, высказанной в столь простой форме, можно возразить следующим образом. Ребенку проще всего строить высказывания, располагая слова кое-как, а шаблон (*template*) может попадать в его поле зрения столь редко, что не сможет служить каким-либо реальным подкреплением правильных высказываний. Например, как он может узнать, какая из двух следующих фраз построена правильно:

- (2) (a) Akbar's request for Maria to bathe him, или
(б) *Akbar's request for Maria to bathe himself.

Кроме того, совершенно не очевидно, что в пятилетнем возрасте ребенок располагает выборкой возможных правильных высказываний на родном языке, достаточной для того, чтобы выстроить в своем сознании «шаблон», помогающий ему отличать предложения, построенные правильно, от тех, которые неадекватны по структуре. С точки зрения тех, кто до сих пор придерживается этой гипотезы (некоторые коннекционисты), система подгонки под шаблон должна обладать способностью не только узнавать и запоминать адекватно выстроенные паттерны, но и комбинировать их в более сложные структуры. Но в таком случае разница между (2*a*) and (2*б*) выглядит произвольной — почему следует отвергнуть вторую и считать правильной первую? Более того, даже располагая знанием о непригодности (2*б*), субъект остается в неведении, почему это так: если ты никогда не слышал фразы, построенной таким образом, еще не значит, что она не отвечает правилам грамматики — это может быть просто редко используемый паттерн.

В итоге непонятно, каким же образом осуществляется распознавание верного и неверного в рамках гипотезы «подгонки под шаблон»? Если идти далее в русле этой гипотезы, постулируемая ею система должна, как кажется, становиться все менее и менее «неспециализированной» (*general-purpose*) и, следовательно, не приспособленной очевидным образом к работе в прочих когнитивных сферах, где она могла бы потребоваться (например, в музыке или в организации моторного контроля?). Впрочем, не следует забывать, что суждение, согласно которому следствия из гипотезы не очевидны, трудно рассматривать в качестве сокрушительного аргумента против нее. Но, так или иначе, многие современные лингвисты находят приведенные здесь соображения достаточно убедительными.

Другая позиция наиболее ясно отражена в работе Крейна (Crain 1991). Он считает, что ограничения на синтаксис (подобные рассмотренным выше и мно-

гим другим) не извлекаются извне, не есть продукт научения и не проистекают из тех ограничений, которые налагаются на общий характер приобретения опыта, а также на правила семантики и прагматики. Они специфичны исключительно для лингвистического синтаксиса и ограничены им, или, иными словами, *инкапсулированы в синтаксисе*. Это часть врожденных умственных способностей ребенка, без которых он не смог бы овладеть тем языком, который оказывается в его распоряжении с детства. Ограничения должны быть абстрактными, чем-то вроде «веления синтаксиса следовать структурно зависимым ограничениям». Положение, разумеется, обманчивое, ибо никто не поверит, что дитя в состоянии сознательно следовать такого рода правилам. Эту гипотезу часто называют **нативистской**. Кажется очевидным, что она, как и рассмотренная ранее гипотеза «подгонки под шаблон», опирается на идею врожденных способностей. Различия между этими двумя гипотезами касаются лишь вопроса, должны ли эти способности быть специфичны для языка или для синтаксиса, и в какой степени.

Третья позиция, близкая к рассмотренным, зиждется на представлениях, согласно которым врожденные ограничения специфичны и для языка и для самих их носителей, хотя и неизвестно, инкапсулированы ли они в синтаксисе. В частности, вполне возможно, что многие из ограничений, которые приверженцы генеративной лингвистики первоначально относили к области синтаксиса, в действительности относятся к более широкой сфере семантических или когнитивных принципов (Tomasello 1998a; Jackendoff 2002). Это направление мысли иногда называют **когнитивизмом** (Croft, Cruse 2003). Другие лингвисты утверждают, что ограничения и прочие тенденции лимитирующего характера проистекают из требований, налагаемых на язык его коммуникативными функциями. Этой позиции придерживаются лингвисты-**функционалисты** (Newmeyer 1998a; Givón 2002).

Для нас сейчас важно следующее. Все перечисленные точки зрения сходятся в том, что существуют специфичные для человека врожденные способности, на которых базируется усвоение языка в онтогенезе. Все они приходят к общему мнению о недостаточности информации на входе в качестве движущего фактора. Кроме того, рассмотренные взгляды не являются взаимоисключающими. Можно принимать функциональные объяснения для одних синтаксических феноменов, когнитивистские — для других и основанные на идее инкапсуляции синтаксиса — для третьих. Некоторые синтаксические ограничения (накладываемые, например, на предложения с возвратными местоимениями) трудно объяснить в когнитивистских или функциональных терминах. Впрочем, как я уже говорил ранее, формула «трудно себе представить» не говорит еще о том, что явление не может существовать. Мне лично кажется, что в том случае, когда лингвистический феномен может быть без сомнения отнесен к сфере синтаксиса и лишен каких-либо очевидных функциональных или когнитивных мотивов, задача доказать их присутствие и влияние ложится на плечи функционалистов и когнитивистов.

В заключение следует сказать, что сегодня лингвисты согласны в целом с тем, что для освоения многих абстрактных компонентов языка требуются некие

врожденные механизмы; что по крайней мере некоторые из них специфичны для человека как биологического вида; и что природа этой системы чрезвычайно интересна для науки. Следующий вопрос состоит в том, насколько эти механизмы специфичны для языка (или синтаксиса, или фонологии).

3.3.4. Биологическая основа языка: терминология и «универсальная грамматика»

Вернемся теперь к истории возрождения вопроса о биологических основах языка, предпринятого в начале 1960-х годов по инициативе Хомского и Ленненберга. Мы уже видели, что большинство современных лингвистов и психологов согласны с тем, что существует *нечто* врожденное в поведении человека, чего лишены животные и что позволяет нам освоить язык в считанные несколько лет. Впрочем, не все едины во мнении, что именно представляет собой это «нечто». Мы можем определить явление как «общечеловеческий принцип усвоения языка», или «базовая функция биолингвистики», или «когнитивный инструментарий человека», «биопрограмма овладения языком», или как-либо еще. Но все это не дает ответа на вопрос, с чем же мы имеем здесь дело.

Хомский, изучив историю вопроса, возродил старый термин: «универсальная грамматика» (Chomsky 1965). Он был введен еще в XVII веке для обозначения всех тех аспектов языка, которые тогда *не нашли отражения* в учебниках грамматики латинского и французского языков, поскольку характеризовали не только их, но *все* языки без исключения. К этой категории относятся такие самоочевидные истины, как, например, «все языки построены из слов» или «слова обладают значениями». Таким образом, как первоначальное историческое значение термина, так и он сам в момент возрождения его Хомским мало что говорили о тонкостях природы универсальной грамматики (далее УГ).

Некоторые биологи с одобрением отнеслись к идее УГ, приняв ее в таком же самом широком понимании (Nowak et al. 2001; 2002). Другие трактовали ее в том смысле, что это сложная врожденная структура, инкапсулированная в языке, специфичная для синтаксиса (а не для фонетики, фонологии и семантики) и не имеющая отношения к прочим когнитивным процессам. Взятая в таком достаточно конкретном содержании, идея УГ поддерживалась одними и подвергалась нападкам других. Наиболее активными сторонниками такого понимания УГ оказались Стивен Пинкер и его коллеги (Pinker, Bloom 1990; Pinker 1997; Pinker, Jackendoff 2005), в то время многие другие современные лингвисты придерживались несколько иных взглядов. Некоторые, к примеру, пытались упростить УГ (подчас сводя ее к единственной функциональной операции, сохраняя при этом идею ее врожденности, инкапсулированности и специфичности для синтаксиса; Chomsky 1995). Джекендофф, напротив, расширяет сферу функционирования УГ, распространяя ее на несинтаксические аспекты языка, но также придерживаясь

положений о ее врожденности и инкапсулированности (Jackendoff 2002). Кое-кто полагает, что сложно организованное «ядро» УГ является врожденным, но не инкапсулировано и не специфично только для синтаксиса (Nowak et al. 2002). Эта трактовка принята многими приверженцами когнитивной и функциональной грамматик (Bybee 1998; Tomasello 1998b; Givón 2002) и исследователями в области неврологии (например, Donald 1998). При этом, однако, среди них немало тех, кому не нравится сам термин «универсальная грамматика».

Можно видеть, что сам характер разнообразия мнений почти не оставляет сомнений в «реальности» УГ (van Valin 2008). Вопрос состоит в том, каковы ее характеристики и в чем конкретно состоит ее биологическая основа и действительно ли *сам термин* адекватно отражает внутреннюю суть явления. Ответ на вторую часть вопроса очевидным образом зависит от ответа на первую, хотя многое здесь — просто дело вкуса. Не следует путать содержательные аспекты проблемы с терминологическими. Мое мнение, совпадающее с точками зрения большинства ныне работающих исследователей, состоит в том, что у людей существует предрасположенность к усвоению языка и что она имеет прочный биологический базис. Эта идея хорошо отвечает первоначальному, историческому содержанию понятия «универсальная грамматика» и его более поздней трактовке Хомского, согласно которым УГ есть реально существующее явление. Выяснение его природы — это фундаментальная задача лингвистики и когнитивных наук. Отсюда не следует, что *все без исключения* биологические детерминанты языка специфичны для синтаксиса и инкапсулированы в нем, а также, что многие суждения, привычно ассоциируемые с термином УГ, непременно справедливы. Из-за того, что возможны самые различные интерпретации этого термина, я сам стараюсь избегать его использования. Я предпочитаю обсуждать врожденные ограничения в сфере синтаксиса, фонологии и семантики, оставляя вопрос об инкапсуляции открытым для дальнейших эмпирических исследований. В этой книге я буду использовать словосочетание «языковая способность в широком смысле», которое позволяет избежать дискуссионных предположений относительно инкапсуляции или видовой специфичности функциональных структур.

3.3.5. Переосмысление исторической лингвистики: глоттогенез и естественный отбор

Как мы уже видели, лингвистика стартовала как наука историческая, будучи первоначально сфокусированной на таких языках, как латынь и санскрит. Прошло много лет, прежде чем были поставлены вопросы биологического характера о работе мозга и принципах мышления индивида. По словам Хомского, лингвисты традиционно концентрировали внимание на том, что он называет «внешностью» языка, будь то английский или навахо (Е-языки по: Chomsky 1986). Он полагает, что это время прошло, и требуется заняться внутренними когнитивными про-

цессами репрезентации языка, что он называет И-языком (internal language, I-language).

Высказанная позиция продолжает, к сожалению, оставаться почвой для раскола в лагере лингвистов. Многие из них сегодня согласны с Хомским, видя свою главную задачу во всестороннем изучении И-языка, откуда недалеко и до биологической концепции языка. Следует признать, что в сфере изучения Е-языков происходит нечто вроде овеществления совокупностей высказываний, как если бы те были реальными органическими сущностями. Такой подход ошибочен в корне, выступая в форме своего рода мистицизма, к которому были склонны некоторые ученые, работавшие в области исторической лингвистики (например, Август Шлейхер). В самом деле, в рамках этого раздела лингвистики возможен, по сути дела, лишь доступ к неким «следам», которые функционирующий язык оставляет на поверхности. Именно такие лоскутки (snippets) служат первичным материалом исторической лингвистики. Хорошо известно, что эти внешние проявления языка *подвержены трансформациям во времени*. Понятно, что это обстоятельство служит источником дополнительных осложнений в наших попытках понять эволюцию языка как явления биологического. Соответственно, в современной исторической лингвистике важен сдвиг в сторону сближения двух подходов: всестороннего анализа таких внешних языковых структур, с одной стороны, и изучения процессов их изменений в череде поколений, — с другой. Все это имеет конечной целью расшифровку принципов функционирования И-языка в биологической перспективе (Lightfoot 1998; Niyogi 2006) или, иными словами, синтеза в исследованиях культурных и биологических преобразований языка.

Современная эволюционная теория предлагает несколько многообещающих путей преодоления разрыва между объяснениями, относящимися к двум уровням: индивидуального поведения и культуры в целом. Первый такой путь — это дарвиновская модель трансформаций культуры. Напомним, что *любая* система, состоящая из самовоспроизводящихся единиц с дифференцированной выживаемостью может стать ареной естественного отбора. Применение дарвиновского принципа отбора не ограничивается *a priori* оперированием материалом на уровне индивидов и/или с генов. В последние годы идея дарвиновского отбора послужила моделью преемственности идей и традиций посредством взаимоподражания (Dawkins 1976; Boyd, Richerson 1983; Avital, Jablonka 2000). Идеи приобретаются через научение и поэтому реплицируются, хотя и с погрешностями (вариации).

В том случае, если ментальное пространство ограничено для принятия новых идей, они вступают в борьбу за существование, что может приводить к эволюции культуры. Отбор среди идей хорошо соответствует логике дарвиновских построений (Dawkins 1976; Mesoudi et al. 2004). Докинз назвал единицу культурной репликации мемом, и этот термин быстро подхватили те, кто почувствовал возможность расширить границы дарвиновских построений в сферу культуры и истории идей (см., например, Dennett 1995; Blackmore 2000). Другие теоретики в области культурной эволюции настороженно отнеслись к коннотации, таящейся

в слове «мем»⁶, но тем не менее положительно оценили привнесение идей Дарвина в область изучения феноменов культуры (см., например, Richerson, Boyd 2005). Важно, однако, заметить, что сделанные здесь шаги носят скорее предварительный характер. В противоположность этому историческая лингвистика располагает не только данными, пригодными для детализации исследований по трансформации мемов, но и хорошо разработанной техникой анализа этих данных.

В последнее время в эволюционной биологии появилась возможность применения молекулярных техник (расшифровка структуры ДНК) для проверки данных исторической лингвистики⁷. К сегодняшнему дню благодаря исследованиям этого плана удалось документировать феномен, о существовании которого лингвисты догадывались давно. А именно, что характер изменений в словаре связан строгой зависимостью с частотой использования слова в дискурсе. Например, Либерман с соавторами рассмотрел эволюцию маркера прошедшего времени *-ed* в английском языке. В староанглийском это было лишь одно из многих разных правил для обозначения прошедшего времени (Lieberman et al. 2007). Сегодня правила, некогда имевшие здесь широкую сферу применения, сохраняются только в качестве нерегулярных атавизмов (*irregular residues*), таких как *fly/flew/ flown*. В сравнительно редких случаях флексий, таких как *help/holp*, они приобретают регулярность, тогда как глаголы (*go/went* or *be/was*) сохраняют исходную нерегулярность при их спряжении. Такого рода преобразования оказались на редкость упорядоченными: глагол, который ранее использовали в сто раз чаще других, претерпевал движение в сторону регулярности при операциях спряжения в десять раз медленнее. В другом исследовании количественно оценивали темпы, с которыми родственные (*related*) слова (подобные однокоренным *water* в английском и *Wasser* в немецком) замещались другими формами (такими как французское *eau*) в эволюции (*cultural evolution*) индоевропейских языков. Здесь также обнаружили строгую зависимость между частотой использования слов и темпами их преобразований. Те слова, которые используются широко (такие как *one*, *night* или *tongue*) оказались резистентными к замене их новыми фонологическими формами (Pagel et al. 2007). Несмотря на то, что два исследования, результаты которых упомянуты здесь, были существенно различны по своим методам, обе группы исследователей пришли к одинаковым выводам. Хотя влияние частоты использования слов на изменения в языках было известно давно (Zipf 1949; Bybee, Hopper 2001), приведенные примеры показывают, что приемы, получившие развитие в сфере изучения биологической эволюции, могут успешно применяться для понимания «эволюции» культуры, в частности, в аспекте изменений на уровне «Е-языка».

При обсуждении темы, затрагивающей вопросы изменений в языке (на уровне культуры) и биологической эволюции, путаница может возникнуть, если в обоих случаях пользоваться термином «эволюция». Чтобы избежать этого, я буду

⁶ Сходство его звучания со словом «ген». — *Прим. науч. ред.*

⁷ Очень сомнительно. — *Прим. науч. ред.*

применять в отношении исторических изменений языка термин **глоттогенез**, введенный лингвистом Джимом Харфордом (Hurford 1990). Подобно тому, как онтогенез есть преобразования в ходе индивидуального развития, а филогенез — в процессе эволюции живого, глоттогенез имеет дело с изменениями во времени тех комплектов лингвистических структур, которые соответствуют понятию «язык» в его повседневном употреблении. **Глоттогенез** можно рассматривать как нечто дополнительное по отношению к биологической эволюции. Он требует пятой категории объяснений «почему» в дополнение к четырем, о которых говорил Тинберген (см. гл. 2). Речь идет и еще об одной форме преемственности (культурной), не обращаясь к которой мы не сможем полностью уяснить себе сущность языка (Deacon 1997). Медленная эволюция «инстинкта обучаться» в сочетании с быстрыми изменениями в самих языках может привести ученых к отходу от широко принятых предсказаний относительно хода эволюции. Имеется в виду, что в ходе глоттогенеза некоторые формы адаптации окажутся запрещенными, а другие — поощряемыми.

В эволюции не может быть отбора на появление детей, которые с рождения понимали бы значение слова «корова» (слова и их значения изменяются быстрее, чем частота генов в популяции). Изменения в культуре слишком стремительны, чтобы генетические изменения могли следовать за ними. Тем не менее, если биологический инстинкт обучаться канализован тем или иным образом, лингвистические единицы в каждом данном языке будут «фильтроваться» в ходе его развития. Таким образом, можно предсказать **коэволюцию** биологических систем и тех, что относятся к сфере культуры (понятие «коэволюция» применяется в отношении к биологическим видам или системам в тех случаях, если изменения, происходящие в одном из таких компонентов, влекут за собой изменения в другом). Слова, которые проще произносить, значения более прозрачные и правила, легче заучиваемые, будут иметь преимущества как в момент обучения им, так и при передаче их по очереди поколений по сравнению со структурами с альтернативными свойствами (Deacon 1997; Kirby 1999; 2000). Если популяция таких лингвистических структур превосходит то их количество, которое способен усвоить ребенок средних способностей, возникает ситуация «бутылочного горлышка», и в силу вступает конкуренция между обозначенными альтернативами. Понятно, что результатом оказывается «эволюция» в популяции лингвистических единиц (или в языке в общеупотребительном смысле этого слова)

Глоттогенез связан с повседневным поведением людей косвенным образом. Поэтому можно считать иллюзорными представления о том, что существует некий дизайн, соблюдаемый говорящими намеренно. Модели, имитирующие это ошибочное мнение, получили название принципа «невидимой руки», по аналогии с метафорой Адама Смита о невидимой управляющей руке в экономике (Nozick 1974; Keller 1995). Суть этого принципа в непрямой связи между глубоко скрытыми причинными факторами (например, решением человека купить то-то и то-то) и поведением системы в целом (тренды в рыночных ценах).

Хотя события на макроуровне могут быть, в принципе, следствием индивидуальных действий («невидимая рука»), истинные причины изменений таятся в происходящем на микроуровне. В языке связи между этими уровнями не обязательно зависят от понимания людьми тонкостей значений слов на интуитивном уровне.

Лингвист Руди Келлер обнаружил прекрасный пример понижения: тенденцию некоторых слов со временем приобретать негативные коннотации. Этот автор имеет в виду, что такую судьбу в английском претерпели многие слова, связанные со всем тем, что относится к женскому полу. Так, «*wench*» некогда обозначало просто «женщина», а сейчас это слово применяется только в отношении женщин низкого социального статуса. «Леди» первоначально было зарезервировано за аристократками высшего полета, а ныне используется просто как синоним слова «женщина» (не обязательно из-за правил политкорректности). Прямо противоположная тенденция наблюдается в судьбе слов, характеризующих мужскую сферу (например, *knight*, пришедшее в английский из старонемецкого и обозначавшее там «мальчик на посылках», превратилось здесь в относящееся к аристократам).

В ответ на попытки объяснить эти явления как навязанные мотивами сексизма («женщины вообще хуже мужчин»), была выдвинута правдоподобная гипотеза, подразумевающая закономерный характер смены слов, не зависящий от интуитивного восприятия людьми тонкостей их смыслового содержания. Всякий раз, когда два слова заметно контрастируют друг с другом (как в случае *wench* и *lady*), тенденция к учтивости в отношении лиц слабого пола, существующая на микроуровне, ведет к поиску более мягкой (*nice*) альтернативы. С течением времени предшествующая возвышенная форма становится все более и более обиходной, немаркированной (*unmarked form*), что с неизбежностью движет другую, первоначально «нормальную» (немаркированную) в сторону приобретения ею негативных (*pejorative*) коннотаций⁸. Келлер приводит убедительные аргументы в пользу того, что подобная трактовка применима и к другим случаям исторических изменений в языке, и в других близких к нему феноменах культуры (Keller 1995).

Растущий поток теоретических работ по теме «генно-культурная коэволюция» создает базу для сближения исследований этого плана с современной эволюционной теорией (Laland, Brown 2002)⁹. Стремительная эволюция культуры не прекратила эволюции биологической, но вносит свои коррективы в процесс естественного отбора (Feldman, Cavalli-Sforza 1976; Feldman, Laland 1996), хотя не все согласны с этим (см. Christiansen, Chater 2008). Во многих работах проводится мысль, согласно которой гипотеза коэволюции культуры и генов теоретически

⁸ Член оппозиции, которому присуще наличие признака, называется *маркированным*, а тот, у которого признак отсутствует, соответственно, *немаркированным*. — *Прим. науч. ред.*

⁹ Много раньше суть этого направления была изложена в книге: Lumsden C. J., Wilson E. O. *Promethean fire: Reflections on the origin of mind*. Cambridge (MA): Harvard University Press, 1983. vi + 216 pp. — *Прим. науч. ред.*

правдоподобна и может оказаться полезной в будущем (см., например, Laland, Brown 2002). Надеются, что с ее использованием проще будет решить загадку кооперативного поведения людей, предложив объяснение иное, чем предлагается в построениях типа итоговой (совокупной) приспособленности, например, «групповой отбор в сфере культуры» (Boyd, Richerson 1985). Следует заметить, что уже известны несколько хорошо понятых эмпирических примеров генно-культурной коэволюции. Сюда относится случай увеличения аллелей лактазы у взрослых в тех культурах, которые издавна практикуют производство молочных продуктов (Durham 1991). Так, в теории и на практике показано, что культурная преемственность усложняет, но не останавливает биологическую эволюцию. Отбор, действующий в популяциях лингвистических структур, в рамках культуры изучали с использованием компьютерной симуляции (например, Kirby 2000; Briscoe 2002), и совсем недавно он документирован в лаборатории (Kirby et al. 2008). Поэтому приходится удивляться тому, что до начала этих исследований богатые материалы, накопленные исторической лингвистикой, привлекали к себе недостаточное внимание теоретиков, интересующихся генно-культурной коэволюцией.

Все это может быть полезным в идущих ныне спорах относительно адаптивного значения эволюционных преобразований языка. Идея, согласно которой культурно историческая селекция лингвистических единиц (units), таких как слова и правила, может быть более важной, чем отбор на уровне генов, дает альтернативное объяснение тесного соответствия между инстинктом обучаться и системами, суть которых следует познать.

Прежде всего, биологический базис научения мог сформироваться посредством стандартного дарвиновского отбора ради удовлетворения нужд людей в языке. Это наиболее вероятно в отношении тех аспектов языка, которые устойчивы во времени. Речь идет об универсалиях, которые не подвержены существенной изменчивости или стабильны полностью. Что касается других аспектов языка, которые изменяются во времени (формы слов, специфические флексии и многие другие свойства конкретных языков), то некоторые из них определенно испытывают глоттогенетические преобразования. Таково, в частности, отсеивание трудно усваиваемых и мало используемых структур (Deacon 1997). Это обстоятельство означает, что исторические изменения в языке могут рассматриваться как играющие важную роль в дискуссиях об адаптивности эволюции языка.

Компоненты языка: обзор

В последующих четырех разделах я дам обзор множества компонентов, составляющих язык, следуя традиционному подразделению их на классы: фонологическая система, синтаксиса, семантики и прагматики. Следуя работам Хоккета (Hockett 1960), в каждом классе я выделю набор механизмов, рассмотрение работы которых может дать ответ на вопрос, является ли данный механизм специфичным для языка или же он причастен еще и к другим сторонам когнитивной сферы.

Если механизм специфичен для языка, может ли он принадлежать нескольким из обозначенных классов (например, синтаксису и семантике)? Находим ли мы его у других видов животных? Если да, то идет ли здесь речь о гомологиях или о результатах конвергенции? Я буду концентрировать внимание на разграничениях между механизмами и на их значении для языка и его носителей. Главу 4 я посвятил теме сравнительных исследований.

Цель настоящей главы состоит в том, чтобы осмыслить результаты, достигнутые за много лет в ходе напряженной работы в области современной лингвистики. Но я не принимаю заранее какой-либо из ранее предложенных способов мысленного подразделения на составляющие тех когнитивных и «вычислительных» (computational) систем, которые лежат в основе языка, не исключая и тот, что предложен Хоккетом. Таким образом, передо мной стоят две задачи. Во-первых, объяснить, в первом приближении, почему лингвисты полагают, что сфера языка именно таким образом подразделяется на функциональные классы. И во-вторых, дать перечень наиболее важных механизмов (перечисленных в табл. 3.1 в начале главы), которые мы в дальнейшем сможем рассмотреть в сравнительном плане, привлекая материал по различным видам животных.

3.4. Фонология как дисциплина

Фонология занята изучением звуковой структуры языка и тех процессов, в результате которых набор дискретных фонем (составляющих фонологический инвентарь) организуется в более крупные единицы (слоги, слова и фразы). Исследователи в области фонологии изучают те правила, в силу которых сложные акустические конструкции генерируются вне зависимости от того, осмысленны они или нет. Иными словами, фонологическая система дает примеры многих центральных характеристик языка, таких как возможность создания неограниченного числа структур из конечного количества исходных единиц, передачу сложных сигналов по череде поколений на основе культурной преемственности и взаимосвязи между филогенетическими, глоттогенетическими и онтогенетическими аспектами явления. Однако фонология как дисциплина избегает многих сложных, малопонятных вопросов, связанных с проблемой значения языковых сущностей.

Некоторые особенности фонологических структур оказываются общими с таковыми синтаксиса, например, генеративность их характера (см. ниже). Однако здесь нет места принципу рекурсивности. В целом, мы можем с пользой для дальнейшего рассматривать сферу фонологии в качестве «порождающей грамматики первого, низшего уровня», где есть иерархия без рекурсии и структура, не обладающая значением. Эта характеристика не вполне точна, в том смысле, например, что диагноз исходной фонологической единицы — фонемы может зависеть от изменений в значении слов. Тем не менее приведенная трактовка применима к подавляющему большинству фонологических феноменов. Некоторые

разделы фонологии [например, ритмо-метрическая теория (*metrical stress theory*)] оказались успешно применимыми к анализу более широкого спектра языков, превосходя в этом отношении возможности прочих подходов к синтаксису и семантике. Более того, некоторые быстро развивающиеся направления фонологии сфокусировали внимание на том, чтобы интегрировать свои теоретические построения с теми, к которым исследователи речевого поведения пришли при изучении структур низкого уровня в фонетике. Здесь можно видеть обнадеживающие потенции для выявления в близком будущем новых общих принципов (*bridging laws*) в физике, биологии и центральных аспектов языка.

3.4.1. Фонологическая генеративная система

Суть фонологической системы в ее генеративном характере. Она продуцирует, в соответствии с определенными правилами, звуковые сигналы произвольного (*arbitrary*) характера. На этом нижнем ее уровне цепочки фонем, не имеющих собственных значений, складываются в четко оформленные фонологические структуры. На втором, вышележащем уровне набор таких структур обогащается лексическим содержанием («слова», или морфемы), то есть становятся значимыми в том или ином смысле и аранжируются в синтаксические структуры более высокого порядка. Существование двух уровней интеграции оказывается свойством, присущим всем без исключения языкам мира. Поэтому Хоккет отнес эту особенность языка к числу так называемых универсалий, обозначив его в качестве **дualности** (двойственности) структуры языка (Hockett 1960). Именно эта двухуровневая организация делает возможным для коммуникативной системы создавать и транслировать неограниченное количество новых сообщений, облеченных в форму произвольных сигналов, пригодных для распознавания их адресатом. Становление в эволюции гоминид биологической способности к такому генеративному процессу стало критическим шагом в приобретении ими языка (Lindblom et al. 1984).

Фонологические структуры находятся под контролем ограничений: не каждая цепочка фонем пригодна для восприятия человеком, еще не имевшим дела с данным языком. Характер этих ограничений существенно различен в разных языках и, таким образом, они относятся к категории культурных традиций, которые начинающий говорить ребенок должен усвоить на собственном опыте. Именно расшифровка таких *фонотактических ограничений*, специфических для того или иного языка, лежит в центре внимания современной фонологии. Цепочки фонем, отвечающие фонологическим закономерностям их комбинирования, но не используемые в данном языке, называются «потенциальными словами» (*possible words*) или **псевдословами**. Они представляют собой важный объект изучения в психолингвистике. Например, цепочки звуков, обозначаемых буквами *shrstg* или *trla* не являются потенциальными словами в английском языке (хотя могут ока-

заться словами в каком-нибудь другом языке), тогда как конструкция *grap* соответствует его правилам и может рассматриваться в качестве псевдослова. У носителя языка не возникает трудностей при разграничении псевдослов и тех цепочек фонем, которые ни при каких условиях не могут быть отнесены к категории «слово». Не затруднится он и при попытке «правильно» произнести псевдослово. Все это говорит о том, что возможности фонологической генеративной системы простираются за рамки процедуры запоминания слов и хранения их в памяти в качестве элементов национального словаря.

Количество псевдослов в каждом языке во много раз превышает объем словаря реальных слов. Таким образом, при необходимости ввести в лексикон новое слово, можно воспользоваться этими неограниченными запасами. Маркетологи при поисках новых слов для своего продукта бессознательно следуют фонотактическим ограничениям национального языка и не видят трудностей в том, чтобы в очередной раз пополнить этот словарь. Простые подсчеты могут проиллюстрировать огромность этих неиспользуемых запасов: в языке с десятью согласными (С) и столькими же гласными (Г) должно быть $1000 (10 \times 10 \times 10)$ одних только простых потенциальных слогов СГС. Если принять, что каждый слог может оказаться в любом месте внутри слова, запас слов из четырех слогов составит 1000^4 (или 10^{12} , то есть более триллиона) псевдослов. Их небольшая фракция (около 100 000) может в реальности содержать полноценные слова, примерно одно на каждые 10 миллионов.

Эти подсчеты применимы к такому языку, как английский, с его обширным инвентарем фонем. При более реальных подсчетах, касающихся японского языка, мы получим следующие цифры. В этом языке структура слогов ограничена жесткими рамками: практически все они строятся по схеме СГ. Только 46 используются в японской системе письма *хирагана*. Ограничившись сорока потенциальными слогами, мы получим $40^4 (= 2\,560\,000)$ псевдослов (гораздо больше чем в любом из известных языков). При увеличении числа слогов до пяти, эта цифра вырастет до 100 миллионов, из которых лишь одно на тысячу входит в словарь японского языка, начитывающий 100 000 слов. В любом случае генеративные способности фонологической системы очевидным образом превосходят потребности в количестве слов, необходимом для самой эффективной коммуникации.

3.4.2. Расплывчатые границы между фонетикой, фонологией и сферой изучения синтаксиса

Фонологические структуры относятся к уровню, лежащему выше того, на котором располагаются акустические структуры данного речевого сегмента (это предмет изучения дисциплины, именуемой фонетикой), но не достигают того уровня интеграции, когда в дело вступает категория «значение», как в морфологии и семантике. Впрочем, эти разграничения уровней скорее искусственны, по-

сколькучерчиваемые ими сферы реальности подчиняются во многом сходным правилам (bridging rules). Здесь приходится говорить об *ограничениях на границах раздела (interface constraints)*. В последние годы значительного прогресса достигли исследования, задачей которых было навести более прочные мосты между фонетикой и фонологией (см., например, Browman, Goldstein 1986; Goldstein et al. 2006b). Трудно усомниться в том, что эти две дисциплины, которые долгое время шли разными путями, стоит объединить друг с другом, применив к ним ряд общих принципов, как это происходит сегодня в отношениях между физикой и химией. Впрочем, фонология строится на собственных принципах и способах абстрагирования при работе над специфическим для нее материалом, а потому не должна раствориться при таком объединении.

Сложнее обстоит дело с выявлением общих правил для фонологии, с одной стороны, и тех направлений исследований, которые имеют дело с синтаксисом, семантикой и прагматикой, — с другой (Jackendoff 2002). При этом следует помнить, что происходящее в рамках этих компонентов языка, которые занимают в нем вершинное положение, оказывает несомненное воздействие на фонологическую структуру речевого сигнала.

Поскольку синтаксис предполагает необходимость границ между синтаксическими группами или их сегментами, эта остановка в речи может блокировать нормальные процессы контракции и ассимиляции¹⁰. Иными словами, фигурально выражаясь, фонологическая система «видит синтаксические границы между группами. Например, английское словосочетание *want to* в повседневной речи часто произносится просто как *wanna*, но этого не происходит, если *want* и *to* разделены границей между синтаксическими группами¹¹, например:

- (3) (a) What do you want to do?
- (b) What do you wanna do?
- (c) Who do you want to go to the store?
- (d) *Who do you wanna go // to the store?

¹⁰ *Контракция*, или *стяжение гласных* — слияние двух смежных гласных, приводящее к возникновению одного. Дикобраз (из дикообраз), Федор (из Феодор). *Ассимиляция* — уподобление одного звука другому. Ассимиляция происходит между звуками одного типа (гласными или согласными). Ассимиляция может быть *полной* (в этом случае ассимилируемый звук полностью совпадает с тем, которому он уподобляется) и *неполной* (соответственно, изменяется лишь несколько признаков ассимилируемого звука). По своему направлению ассимиляция может быть *прогрессивной* (предыдущий звук влияет на последующий) и *регрессивной* (последующий звук влияет на предыдущий). Ассимиляция может быть *контактной* (участвующие в процессе звуки соседствуют) и *дистантной*. — *Прим. науч. ред.*

¹¹ Здесь и далее *фраза* — синтаксическая структура, состоящая более чем из одного слова, но лишенная подлежащего и сказуемого, как свойственно *предложению*. — *Прим. науч. ред.*

Сходным образом синтаксис воздействует на **интонацию**, которая действует на уровне выше фонологического и состоит в использовании изменений высоты звука для акцентирования тонких оттенков значения. На интонацию влияют также семантические и прагматические ограничения (Ladd 1996). Например, в следующих двух вопросах, идентичных по сегментной структуре, фактически запрашивается неодинаковая информация:

- (4) (a) Did MARY go to the store? (В магазин ходила МАРИЯ?)
 (b) Did Mary go to the STORE? (МАРИЯ ходила в магазин?)

Использование интонации создает особый звуковой контраст. Оба примера показывают, что невозможно строго очертить верхнюю границу фонологической реальности и что ни один из четырех названных субконтинентов языка не замкнут внутри себя инкапсулированными сущностями (not strictly encapsulated).

3.4.3. Сигналы и структура инвентаря фонем

Фонологическая система удовлетворяет главному требованию комбинаторики, лежащей в основе процесса генерации речи. Именно, она построена из элементарных дискретных звуковых единиц, которые могут быть скомбинированы в более крупные конструкции — **сегменты** речи. Сегменты — это по большей части семантически незначимые образования, но в потенции они могут быть носителями значения. Основное требование к сегментам, с точки зрения передачи информации, — это одинаковое его восприятие (parity) отправителем и приемником сигнала при его продуцировании и дешифровке, соответственно. По Хоккету, такое соответствие именуется взаимозаменяемостью (interchangeability).

Сфера репрезентации по необходимости произвольна, ибо основана на «соглашении» между участниками коммуникативного процесса (Lieberman, Mattingly 1989; Pinker, Bloom 1990). Понятно, что установление такого соглашения — это совсем не тривиальное событие в эволюции коммуникации (гл. 13). В типичном случае сегмент — это вокальная конструкция, но в жестовом языке ту же функцию выполняют дискретные движения рук, которые должны быть заучены.

В фонологии проводится различие между фонемой и *фоном*. Фон — это доступное изучению элементарное физическое явление (звук как таковой), тогда как фонема имеет непосредственное отношение к осознанному абстрактному ее восприятию людьми. Сказанное может привести к недоразумениям. Интерес исследователей в области фонологии сосредоточен на фонемах, а фонемы мало что значат для этой науки в теоретическом плане. В зависимости от того, каковы фонотактические ограничения в данном языке, и от теоретических установок исследователя, весьма богатая система фонем может рассматриваться как покрывающая область гораздо меньшего числа фонем. Например, в кабардинском языке на фонетическом уровне выделяют по крайней мере 12 гласных, но с точки зрения

фонологии здесь может присутствовать только одна (Kuipers 1960: 23). Важно то, что, с точки зрения говорящего на этом языке и его слушателей, фонетические различия между гласными имеют, несомненно, важное значение. При изучении артикуляции фонологическая элементарная единица рассматривается в качестве речевого **жеста**, отражающего в себе (на уровне абстракции) изменения в топологии просвета вокального тракта (Browman, Goldstein 1986; 1989).

Можно было бы предположить, что для эффективной коммуникации достаточно использовать смесь таких сигналов, как рыканье, чмоканье губами и несколько вариантов гиканья. Но совершенно очевидно, что фонологическая система человека построена по совершенно иному принципу. Действительно, фонологическая система высоко структурирована, а при сравнении разных языков выявляются специфические паттерны встречаемости различных фондов (Jakobson 1968; Lindblom et al. 1984). Эти паттерны были всесторонне изучены и каталогизированы (Trubetskoj 1939/1969) к тому времени, когда в ставшем классическим труде Романа Jakobson была высказана мысль, согласно которой они могут быть более глубоко поняты за счет изучения развития речи у детей и нарушений при различных типах афазии (Jakobson 1941; 1968). Основываясь на обширной литературе по индоевропейским языкам и японскому, Jakobson позже заявил, что «хронологически порядок освоения ребенком фонологической системы везде и всегда примерно один и тот же» (Jakobson 1968: 46) и что в нем отражаются трудности в воспроизведении тех или иных конкретных фондов. Кроме того, Jakobson утверждал, что такие универсальные паттерны, но развивающиеся в «противоположном направлении» (in reverse), иногда наблюдаются у пациентов, когда нарастающие расстройства мозга приводят к прогрессирующей утрате некоторых фондов. По мнению Jakobson, существование упомянутых трудностей может объяснить дифференциальное распространение фондов в языках мира.

Но подобно тому, что происходит сегодня с прежними попытками сформулировать некие общие «законы» в отношении биологических феноменов, сообщения Jakobson в отношении сравнительной лингвистики отчасти теряют свою силу в свете последующих изысканий. Впрочем, они на удивление хорошо сохраняют свое значение в качестве статистически подтверждаемых обобщений, отклонения от предсказаний которых выглядят весьма интригующими. Предложенные Jakobson закономерности усвоения языка ребенком должны быть модифицированы с учетом того обстоятельства, что в этом процессе выявлено богатство уникальных (idiosyncratic) путей продвижения нормального ребенка к совершенству во владении его национальными языками (Vihman 1996). В любом случае главная идея, согласно которой существует причинная связь между этим процессом и исторически сформировавшимися паттернами в языках, была использована многими учеными, разрабатывавшими самые разные направления лингвистики. Jakobson может быть назван первым биолингвистом, работы которого оказали важное влияние на развитие исследований по онтогенезу языка и различных аспектов явления афазии.

Рассмотрим дискретность фонем с точки зрения происходящего в процессе восприятия речи. Долгие годы феномен **категориального восприятия**, на котором основано различение фонем в речевом потоке, считали самым убедительным свидетельством того, что этот механизм является врожденным и специфичным для человека. В ходе процесса восприятия сходные объекты внешнего мира (фиксируемые зрением, обонянием и т. д.) мысленно группируются в *категории*, в данном случае объединяющие в себе разные звуки. При этом, однако, не утрачивается способность отличать друг от друга отдельные компоненты данной категории. В супермаркете все, что лежит на одной витрине, относится, скажем, к категории «сыр», но вы берете для себя российский или костромской и не смотрите на голландский. Что касается категориального восприятия, то здесь перед нами явление внутренне более сложное, чем то, что показано в этом примере.

Понятие «категориальное восприятие» используется лишь в применении к тем случаям, когда различение стимулов, относящихся к одной категории, происходит с гораздо большим трудом, чем самих категорий в целом. В этом отношении интересна ситуация, при которой субъект не в состоянии различить два звука, очевидным образом относящихся к одной категории (Liberman et al. 1957; Liberman, Mattingly 1989). Исследователь речи Эльвин Либерман и его коллеги по Лаборатории Хескинаса установили, что искусственно генерируемый континуум звуков речи, каждый из которых отличается от всех прочих, воспринимается на слух не как континуум, а как серии звуков /ba/, за которыми следуют серии /pa/. Даже сами экспериментаторы, зная, что именно происходит, столкнулись с значительными трудностями при попытке различить эти два звука.

Категориальное восприятие — феномен поразительный. Когда оказалось, что он играет важную роль при восприятии речи, был сделан вывод, что способность субъекта однозначно различать ее фрагменты означает уникальную специализацию человека к восприятию речи. Оказалось, однако, что слабость этой гипотезы иллюстрируется существованием категориального восприятия стимулов иных модальностей, не имеющих отношения к речи¹² (см., например, Cutting, Rosner 1974; Cutting 1982; Etcoff, Magee 1992). Более того, эта первоначальная гипотеза была отвергнута, когда выяснилось, что и животные могут воспринимать звуки своей вокализации в соответствии с принципом категориальности (Zoloth et al. 1979; Nelson, Marler 1989; Fischer 1998) и даже способны различать таким образом звуки *человеческой речи* (Morse, Snowdon 1975; Kluender et al. 1987; Kuhl 1987). Здесь мы видим прекрасный пример того, что механизм, играющий первостепенную роль в качестве явления фонологического (разбиение потока речи на дискретные единицы), широко распространен также среди разных видов животных.

¹² Категориальное восприятие в отношении звуков речи состоит в том, что пары фонем, противопоставленных, скажем, по звонкости (например, *п* и *б*), различаются более четко, чем пары другого рода стимулов с таким же уровнем физического несходства. — *Прим. пер.*

Таким образом, можно сказать, что категориальное восприятие, подобно многим другим аспектам языковой способности человека, сформировалось у представителей животного мира задолго до начала эволюции языка¹³ (Hauser, Fitch 2003).

3.4.4. Облегчение нагрузки на память, иерархия и кодирование сообщения порциями (particulate principle)

Фонологическую структуру первоначально рассматривали просто как цепочку фонем (Jakobson et al. 1957; Chomsky, Halle 1968), построенную по иерархическому принципу. Одна или несколько фонем формируют слог, слоги складываются в слова, а те, в свою очередь, образуют фразы. Современные фонологические теории имеют дело с не с цепочками фонем, а абстрактными иерархическими струк-

¹³ Так ли это в действительности, см. Пинкер и Джекендофф 2008. Вот что они пишут по этому поводу: «В большинстве экспериментов по изучению восприятия человеческой речи животными от них требовалось различать пары фонем, нередко после длительной выработки соответствующих условных рефлексов. Неудивительно, что некоторые животные справляются с этим и даже что их перцептивные границы напоминают соответствующие границы у людей, поскольку слуховые анализаторы, приспособленные для проведения неречевых различий, могли бы оказаться достаточными для отличия отдельных фонем друг от друга — даже если у людей анализаторы другие (Trout 2001; 2003). Например, той присущей млекопитающим мозговой структуры, которая использует неодновременность начала звучания, чтобы отличить два перекрывающихся акустических события от одного события со сложным тембром, могло бы оказаться достаточно для того, чтобы различать звонкие и глухие согласные (Bregman, Pinker 1978).

Но люди не ограничиваются проведением однобитовых различий между парами фонем. Они могут обрабатывать непрерывный, насыщенный информацией поток речи. При этом они быстро выделяют отдельные слова из десятков тысяч шумов, несмотря на отсутствие акустических границ, как между фонемами, так и между словами, компенсируя в режиме реального времени искажения, вносимые наложением артикуляций соседних звуков, а также вариативностью, связанной с возрастом, полом, особенностями произношения — как личными, так и диалектными, — и эмоциональным состоянием говорящего. И все это удается детям — причем не путем выработки условных рефлексов. *Способность обезьяны к тому, чтобы обучиться различать пары фонем, дает немного данных в пользу того, что ее слуховая система годится для тех задач, которые решаются людьми.* Провести эксперименты, которые бы честно сравнивали возможности обезьян и человека, полностью проверяя нуль-гипотезу, в настоящее время было бы необычайно трудно» (Пинкер С., Джекендофф Р. Компоненты языка: что специфично для языка и что специфично для человека? // Разумное поведение и язык. Вып. 1: Коммуникативные системы животных и язык человека. Проблема происхождения языка. М.: Языки славянских культур, 2008. С. 261—291. — *Курсив мой*). В свете этих замечаний использование для данного случая эпитета «категориальное» выглядит слишком сильным допущением, трудно совместимым с правилом Ллойда Моргана. — *Прим. науч. ред.*

турами, такими как метрическая и слоговая (Goldsmith 1990). Говоря о «фонологической структуре» жестовых языков, подчеркивают, что они организованы sequentially и иерархически и построены из единиц, аналогичных фонемам (хиремы¹⁴) и слогам речевого высказывания (Brentari 1996; 1998). Иными словами, интерес современной фонологии сосредоточен на закономерностях объединения лингвистических конструкций низкого уровня интеграции (будь то звуки речи или положения и движения рук) в более крупные структуры. Этот процесс комбинирования и ведет к генерации сложно структурированных значимых сигналов.

Два пути существуют для того, чтобы из небольшого числа далее неделимых элементов могло быть создано неограниченное число разных сигналов. Первый и наиболее основополагающий состоит в том, чтобы располагать такие единицы в ряд, друг за другом (**sequencing**). В принципе, этого было бы достаточно для генерации поистине необозримого количества сигналов даже при значительной бедности набора исходных единиц. Сказанное можно легко проиллюстрировать на примере принципа бинарного кодирования, который используется в современных компьютерах. Любой адрес, фотографию вашей матери или любимую песню можно записать простой последовательностью единиц и нулей и отправить на другой конец планеты, где запись будет воспроизведена без потерь другим компьютером. Впрочем, смысл сообщения, закодированного цепочкой цифр типа 1010011010, едва ли может быть понят большинством из нас. Мы предпочитаем использовать более обширный набор элементов, аранжированных в более компактные цепочки. Так, десятичная версия той, что приведена выше, будет 666.

Избегать чрезмерной нагрузки на восприятие и запоминание сообщения помогает другой генеративный процесс — *вложение* (nesting) одного в другое, за счет чего и возникают *иерархические структуры*. Хотя, строго говоря, иерархия не является необходимым условием кодирования сигналов, это неотъемлемая часть когнитивной структуры (Simon 1962). Иерархию в фонологической системе легко проиллюстрировать вложением различительного признака (например, +губной –звонкий) в фонему (/p/), фонему — в слог и слог — в слово. Сами слоги обладают иерархической структурой, поскольку состоят из *ядра* (гласной), обрамленной факультативно спереди и сзади единичными согласными либо сцеплениями из небольшого их числа. Некоторые фонемы могут появляться лишь в строго ограниченных позициях. Например, звук «ng», последний в слове *sing*, не может стоять в английских словах в начальной позиции.

Важное различие между иерархическим строением фонологической системы и аналогичным устройством синтаксиса состоит в том, что в первой ее составляющие не могут быть вложены в элементы того же уровня интеграции (not self-embedding). Например, фонема не может оказаться внутри другой фонемы, а слог — внутри другого слога, тогда как синтаксис допускает вложение одной группы в другую. И не только допускает, но широко пользуется этим, поскольку

¹⁴ См.: Панов Е. Н. Знаки, символы, языки. М.: URSS, [2005] 2011. С. 150—151.

эта операция оказывается здесь центральной при генерации сложных сообщений. Она способствует созданию так называемых **рекурсивных структур**, о которых речь пойдет в следующем разделе. Почему же отсутствие этого принципа можно рассматривать в качестве базового аспекта в строении фонологической системы?

Иерархическое строение языка дает ему целый ряд преимуществ. Прежде всего, сигнал, построенный таким образом, легче запоминается адресатом после того, как был им воспринят, чем в том случае, если бы он был простой последовательностью элементарных единиц. Задача упрощается, если цепочка таких элементов дробится на более короткие фрагменты, каждый из которых интерпретируется в качестве целостной единицы (chunking; см. Miller 1956; Simon 1974). При этом уменьшается нагрузка на память. Это существенный момент, поскольку возможности краткосрочной памяти ограничиваются оперированием всего лишь с пятью-девятью базовыми элементами. Если цепочка подразделяется на фрагменты, интерпретируемые как самодостаточные носители информации, возможности кратковременной памяти расширяются. Так последовательность «beer bang ring ding dong» можно запомнить с той же легкостью, как набор простых элементов «x z t r f», поскольку первая цепочка поделена на слова. При иерархическом строении языковых сообщений легче становится не только их запоминание, но и поиск нужного в словаре, хранящиеся в памяти как отправителя сигнала, так и адресата. То же происходит при «поиске» в инвентаре закрепленных в сознании слогов (mental syllabary), необходимом в процессе экстренного порождения и восприятия речевых сигналов (Levelt, Wheeldon 1994).

К этому следует добавить несколько слов о важности принципа **стабильности иерархической структуры** (Simon 1962; 1972), применимого к функционированию широкого спектра сложных систем, в частности, генетического кода и, разумеется, фонологической системы. Суть этого принципа в том, что иерархическая структура неизменно более устойчива, чем те, что имеют лишь один уровень организации. Саймон иллюстрирует это положение на примере притчи о двух часовщиках. Один из них делает часы из готовых модулей, а другой последовательно добавляет одну деталь за другой. Если работа прерывается, оба должны начать все заново. При этом первый имеет огромное преимущество, поскольку ему следует лишь совместить несколько модулей, а у второго вся тонкая работа пошла прахом. Все, что нам известно об органической эволюции, свидетельствует о том, что в ее процессе идет перекомбинация модулей, а не отдельных элементарных «признаков». Поэтому и регуляторная система генов организована иерархически (Kitano 2002). Сходным образом, по иерархическому принципу работает и контроль двигательной активности. Именно, за счет того, что путем разбиения стратегической системы моторного контроля на ранее заученные отрезки организм получает возможность выполнять их автоматически, передав их управление периферическим механизмам спинного мозга и вышележащих областей мозгового ствола. Далее синхронизация и координация такого рода фрагментов моторики переходит в ведение нейрокогнитивных операций более высокого уровня (Lashley 1951; Lenneberg 1967; Lieberman 1984; Allott 1989).

Накладываясь на генерируемые фонологической системой цепочки дискретных единиц, иерархия приводит к решению фундаментальной проблемы построения высокоэффективной сигнальной системы: возможность трансляции неограниченного количества сообщений путем комбинирования конечного числа исходных единиц. Нечто совершенно иное мы видим в коммуникативном поведении животных. Здесь используются сигналы, варьирующие по аналоговому принципу, за счет континуальных изменений их отдельных параметров (например, амплитуды или частотной модуляции, если речь идет о звуковых сигналах), так что отдельные отрезки континуума кодируют уровень той или иной мотивации отправителя сигнала.

Понятно, что в этом случае, в силу прогрессирующего увеличения числа потенциальных сообщений возникает проблема их распознавания, поскольку сигналы становятся более и более похожими друг на друга (Nowak et al. 1999). Альтернативное решение проблемы состоит в том, чтобы использовать код, построенный из легко распознаваемых элементов, и составлять каждое сообщение, используя определенную группу таких элементов. Именно так организован генетический код. В нем разные наборы из трех нуклеотидов (триплетов) кодируют каждую из 20 аминокислот, а совокупность множества таких кодонов соответствует структуре синтезируемого белка. Сила этой системы в том, что она генерирует неограниченное разнообразие и при этом в целом весьма устойчива против ошибок, поскольку каждый элемент легко распознаваем.

Несомненная параллель между генетическим кодом и иерархией в лингвистических системах стала очевидной сразу же после открытия принципа кодирования генетической информации (Monod 1971). Позже эта общность была обозначена как принцип фрагментации саморазвивающихся систем (*particulate principle of self-diversifying systems*; Abler 1989; Studdert-Kennedy 1998; Studdert-Kennedy, Goldstein 2003). Он имеет самое общее значение, поскольку применим не только в сфере биологии, но и в отношении неживых систем (например, в химии). Однако, как мы увидим ниже, он не работает в коммуникативных системах приматов, исключая человека. А это значит, что комбинаторная фонологическая система появилась в эволюции человека качестве решающего шага по пути к становлению языка (Lindblom et al. 1983; Zuidema 2005).

3.5. Синтаксис

3.5.1. Введение: сложности в изучении синтаксиса

Для начала приведу в пример высказывание: «*Take a sentence like this*» («Возьмем предложение вроде этого»). Из этих пяти слов только одно (*sentence*) определенным образом означает нечто, на что вы сможете указать пальцем. *Take* — это глагол, который говорит о том, что мы делаем в отношении слова *sentence*. Но что

именно? «Взять предложение» — это совсем не то же самое, что «взять еду с тарелки», «взять преступника» или «взять приз». Иными словами, мы понимаем значение слова «взять» в зависимости от содержания высказывания в целом и от тех значений, какие в нем приданы другим словам. Точно так же от целостного контекста зависит значения слова *like* (*looks like* выглядит похожим, *feels like* чувствует так же, *smells like* пахнет тем же и т. д.). Еще в большей степени от других слов предложения зависят такие, как *a* и *this*.

Если подвергнуть такому же анализу любое наугад взятое предложение, мы и там обнаружим похожий континуум, выстраивающийся от таких слов, для которых существуют более или менее очевидные внешние референты (например, существительные *кошка* и *Париж*) до тех, чья роль сводится к объединению прочих слов в предложении и координированию их в связанное целое (*the, a, that*). Когда слова объединяются в более длинные цепочки типа *the artist formerly known as Prince* (артист, прежде известный под именем Принц) или *the beauty of the sublime* (прелесть возвышенного), референты этих именных групп охватят еще более широкий спектр — от четко очерченных до совершенно расплывчатых в смысловом отношении. Этот короткий экскурс дает лишь самое первое представление о тех сложностях, которые таятся даже в столь простой фразе, с которой я начал, и понимание которой не представляет для вас ни малейшего труда. В самом деле, критический аспект работы с синтаксисом — изучение структуры предложений — показывает, что правила синтаксиса легко *использовать*, коль скоро это чисто автоматический компонент воспроизводства высказываний, но очень трудно понять, если мы хотим выяснить, что же находится «за сценой».

Мы часто тщательно, сознательно «выбираем слова», ориентируясь на свои представления о требованиях семантики и прагматики, но редко поступаем так в отношении синтаксических структур, в соответствии с которыми эти слова аранжируются в предложение. Оказывается, синтаксические структуры с трудом поддаются интроспекции, так что требуются серьезные умственные усилия для того, чтобы только приступить к их анализу. Это каждый школьник испытал на собственном опыте в попытках постичь правила грамматики.

Такое противоречие между отсутствием усилий при пользовании синтаксисом и чрезвычайными трудностями в понимании его сути отразилось на истории отношения к нему лингвистов, которое отчасти сохраняется и по сию пору. В прошлом лингвисты уделяли синтаксису мало внимания. Вопросы семантики обсуждались уже древними греками, а фонетика и базовая фонология стали хорошо развитыми дисциплинами к началу XX столетия. Что касается синтаксиса, то его, за редкими исключениями, лингвисты игнорировали (см. Sapir 1921; Bloomfield 1933) до наступления новой эры в этой науке, которую связывают с именами Хомского и его последователей. Исследования этих ученых поставили синтаксис в центр внимания лингвистики.

3.5.2. Что такое синтаксис?

Синтаксис всегда представляли себе как нечто отличное и от фонологической системы и от аспектов, имеющих отношение к семантике. По традиции принято считать, что синтаксис ведает объединением слов в предложение таким образом, чтобы их порядок придавал всей конструкции требуемое значение. Но такая трактовка не вполне удовлетворительна по ряду причин.

Прежде всего, задумаемся над тем, что есть «слово». Фрагменты типа *-ing*, *-ed*, *-s* сами по себе не являются словами, но добавляются к ним, чтобы организовать предложение в иерархически структурированное целое. Лингвисты называют такие фонологические структуры морфемами, а несамостоятельные морфемы типа *-ed* называются связанными морфемами. В английском языке имеется также класс морфем, называемый «служебными словами» (*a*, *the*, *because*, *that*, ...) которые играют похожую синтаксическую роль, что и связанные морфемы. Такие морфемы в английском языке мы считаем самостоятельными словами, но различия между ними и связанными морфемами часто вполне условны (*nevertheless* «тем не менее» — одно слово или три). Таким образом, будет точнее сказать, что синтаксис «работает» скорее с морфемами, чем со словами. С этой точки зрения, которой придерживаются сегодня многие лингвисты, упорядочивание морфем в составе предложения — **морфология** — оказывается центральной частью синтаксиса.

Далее, синтаксическая структура построена иерархически. Что станет с предложением *Fido has fleas* («У Фидо блохи») если мы заменим существительное *Fido* именной группой *that black labrador of Ann* («этого черного лабрадора, принадлежащего Анне»)? С синтаксической точки зрения, по сути дела *ничего* не изменится, поскольку именная группа выступает здесь в качестве существительного. А это значит, что единицами, которыми оперирует синтаксис, являются не слова как таковые, но синтаксические группы¹⁵. Группы могут состоять из одного слова или из многих, но именно они должны быть в центре внимания тех, кто изучает синтаксис. Важно также, что не любые две группы могут быть объединены в предложение, поскольку здесь есть свои ограничения.

И, наконец, что следует сказать в этой связи о значении, к реализации которого синтаксис имеет самое непосредственное отношение? Значение предложения *John saw Mary* не то же самое, что в предложении *Mary saw John*, хотя первую можно пересказать так: *Mary was seen by John*. Этот простой пример сразу показывает нам, что «порядка слов» недостаточно для того, чтобы установить значение. Ведь во втором и третьем предложениях порядок следования слов *Mary* и *John* тот же самый, а смысл высказываний различен. В данном случае значение зависит от целостной структуры предложений.

Таким образом, **синтаксис** — это подчиняющийся определенным правилам способ комбинирования коротких значимых единиц (морфем) в иерархические

¹⁵ См. выше, сноску 11.

структуры (синтаксические группы и предложения), так что значение есть интегрированная функция значения морфем и конфигурации структуры в целом. В силу сказанного синтаксическая система обладает способностью генерировать бесчисленное множество иерархических структур, создавая, по словам Гумбольдта, «бесконечность на основе конечного набора средств» или, более кратко, необозримое множество **дискретных** структур. Это как раз то условие, которое позволяет выразить в словах неограниченное количество мыслей, рождающихся в головах людей.

Синтаксические структуры возвышаются (*goes beyond*) над иерархией фонологических в двояком отношении. Во-первых, синтаксические правила основываются на зависимости от генерируемого целого (от синтаксических групп, а не от слов, от структуры группы, а не от порядка слов). В этом сама суть современного подхода к пониманию синтаксиса. Во-вторых, в синтаксисе, в отличие от того, что мы видим на уровне фонологических закономерностей, возможно вложение одной группы в другую (*self-embedding*). Например, именная группа может содержать в себе другую именную группу. Такие операции вложения возможны на основе принципа *рекурсии*. Все это создает механизм, который в своей способности генерации разнообразия намного превышает соответствующие возможности простой иерархии фонологических структур. Но в то время, как эти формальные аспекты синтаксиса выглядят очевидными, попытки уловить оттенки его соотношения со значением оказались задачей весьма сложной. Здесь открытым остается вопрос, в какой степени синтаксис может рассматриваться в качестве формальной системы правил, *независимой* от семантики. Давайте рассмотрим более пристально такого рода формальные подходы.

3.5.3. Многообразии направлений в современном анализе синтаксиса

Для человека, который не является лингвистом-профессионалом, дать обзор современных теорий синтаксиса — задача совсем не простая. Начну с того, что в историческом развитии главной линии можно выделить несколько стадий. Первой была «трансформационная порождающая грамматика», затем двигались от «теории связывания и управления» к «принципам и параметрам», после чего пришла современная минималистская программа. На каждой стадии появлялись ответвления от главной линии, и возникали противники выдвигаемых идей. Если ограничиться коротким перечнем концепций, он должен включать в себя структурную грамматику обобщенных синтаксических групп (*generalized phrase structure grammar*, или GPSG; Gazdar et al. 1985), лексическую функциональную грамматику (*lexical functional grammar*, LFG; Bresnan 2001), референциально-ролевую грамматику (*role and reference grammar*, RRG; van Valin 1996), категориальную грамматику (*categorical grammar*; Steedman 1996), а также предложенную Поллардом и Сагом теорию HPSG (*head-driven phrase structure grammar*; Pollard, Sag

1987). Кроме того, немало подходов более «инженерного» характера были предложены в сфере компьютерной лингвистики (см., например, Joshi 2002). Помимо моделей генеративной направленности, предлагалось множество других, фундаментально отличных идей, разрабатываемых в русле главного направления (mainstream) современных поисков (см. Sampson 1980). На протяжении пяти лет я потратил немало времени, пытаясь сопоставить все эти подходы, и пришел к выводу, что большинство из них представляют собой вариации на близкие темы, а отнюдь не принципиально разные движения мысли, которые могли бы существенно противоречить друг другу (Borsley 1996; van Valin 2001; Carnie 2002). Коль скоро тема данной книги — это современное состояние биолингвистики, не имеет смысла вдаваться в детали всех этих горячих дебатов среди исследователей синтаксиса, поскольку эти разногласия не имеют прямого отношения к вопросам биологии языка и его эволюции. Все перечисленные модели ставят во главу угла идею генеративности, а также суть операций, напрямую зависящих от целостности порождаемых структур, рассматривая все это в качестве центрального момента в работе синтаксиса. Многие подходы направлены на решение сходных проблем, таких как неограниченные зависимости (unbounded dependencies), но используют при этом неодинаковые приемы формализации. Впрочем, намечается тенденция к сближению разных точек зрения в сфере грамматического формализма. На мой взгляд, наиболее важным вопросом остается все то, что касается характера отношений между синтаксисом и семантикой.

3.5.4. Об автономии синтаксиса: формализм и функционализм

Поскольку исчерпывающая теория «значения» до сих пор отсутствует, это дает почву для разногласий по вопросам синтаксиса между «формалистами» и «функционалистами». Первые настроены на то, чтобы отделить правила синтаксиса от вопросов значения в языке, тогда как вторые подчеркивают сложный характер сочетаемости того и другого по принципу контакта шестеренок. Суть этой последней точки зрения в том, что многие синтаксические феномены объяснимы лишь в терминах ограничений, накладываемых на семантику и потребности коммуникации (Searle 1969; Newmeyer 1998a).

Формальные теории построены на попытках представить лингвистический синтаксис сходным с правилами математики либо с компьютерным программированием, как набор символов, лишенных некоего внутреннего значения и управляемого эксплицитным правилом комбинаторики и перетасовки. С формальной точки зрения, задача исследователей синтаксиса состоит в том, чтобы построить эксплицитный алгоритм, который мог бы на понятных основаниях генерировать весь спектр грамматически правильно построенных предложений, и ничего другого. Кроме того, он должен бы определять, можно ли отнести данное предложение к той или иной их категории.

Подходы **функционалистов** не вполне единообразны, но идей, общей для них является следующая: большая часть предложений несет коммуникативную функцию, по необходимости ориентированную на семантику. Они полагают, таким образом, что научное понимание функции синтаксического структурирования требует того, чтобы ясно определить, какова эта функция. Точки зрения формалистов и функционалистов выглядят как крайние звенья континуума, в которых лишь немногие придерживаются этих крайностей. Никто из формалистов не отрицает полностью, что высказывания осмыслены и отражают коммуникативные намерения. Точно также функционалисты согласны с тем, что закономерности синтеза могут быть обобщены в виде формальных правил.

Формальный подход к синтаксису действителен до тех пор, пока еще есть возможность оставить за скобками значение высказывания. Он оправдан настолько, насколько соответствует определенным практическим запросам. Так, хорошо разработана математическая сторона формального синтаксиса, которую можно выразить эксплицитно. Но эксплицитное понимание вопросов, связанных со значением, пока что остается рудиментарным, о чем говорит, в частности, отсутствие соответствующих компьютерных программ.

Оправданием формальному подходу может служить тот факт, что у нас есть возможность судить о синтаксисе грамматически даже тогда, когда ничего нельзя сказать о значении. Например, предложение *Глокая куздра штеко будланула бокра и курдячит бокрѣнка* синтаксически полностью соответствует правилам русского языка, хотя и лишена какого-либо содержательного смысла. То же можно сказать о знаменитом предложении Хомского *Colorless green ideas sleep furiously* («Бесцветные зеленые идеи спят яростно»). Здесь каждое слово знакомо нам, а само предложение построено вполне корректно синтаксически, хотя ему никак невозможно дать какую-либо здравую семантическую интерпретацию. Вот те причины, по которым взгляды формалистов относительно синтаксиса оставались привлекательными для нескольких поколений лингвистов-теоретиков, вопреки тому обстоятельству, что ни одна полноценная модель языка не сможет, в конечном итоге, обойтись без анализа смыслового содержания высказываний, сколь бы сложным он ни был.

Можно думать, что эта нерешенная проблема составляет самую сердцевину требуемой модели синтаксиса. Поэтому она тесно связана с вопросом, первостепенно важным для биолингвистики и состоящим в том, действительно ли синтаксис инкапсулирован внутри себя. Какие типы операций в нервной системе требуются для структурирования языковых высказываний? Как люди избегают неопределенности, используя контекст при интерпретации адресованных им высказываний? В какой степени эти процессы сходны с тем, что имеет место у животных в момент трансляции ими видоспецифических коммуникативных сигналов? Каковы в этом плане различия, скажем, между нами и шимпанзе? Как эти различия сформировались в филогенезе и развиваются онтогенетически?

В настоящее время у нас нет научных ответов на эти вопросы, и даже не ясно, как могут быть спланированы эмпирические исследования для их разреше-

ния. Необходимо разработать такие концепции, которые позволили бы спланировать соответствующие эксперименты (в частности, сравнительного характера) для проверки эксплицитно сформулированных предсказаний относительно функционирования видоспецифических механизмов обработки информации в нервной системе. Отдаленные намеки на то, как следует строить такую программу, мы находим в истории создания теории алгоритмов.

3.5.5. Вычислимость и теория алгоритмов

Как я уже упоминал, генеративная лингвистика берет начало в чистой математике, именно, в трудах Гёделя, Тьюринга, Поста и Чёрча, датируемых началом XX столетия (Davis 1958). Практический интерес к формализованным генеративным системам вспыхнул на заре эры информатики, когда возникла идея создания цифровых компьютеров. В это время разработка генеративных алгоритмов оказалась необходимой частью компьютерных наук. Одним из ее ответвлений со временем стала **формальная теория языка**, ныне входящая в то же содружество дисциплин (Howie 1991; Gersting 1999; Hopcroft et al. 2000; Nowak et al. 2002; Parkes 2002; O'Donnell et al. 2005).

Теорию алгоритмов можно рассматривать как «дорожную карту», намечающую пути решения столь общезначимой проблемы, как построение классифицирующих алгоритмов в сочетании с конструированием абстрактных машин, способных работать с такими программами. Наиболее известный пример такого рода вычислительных устройств — это так называемая «машина Тьюринга», названная по имени математика-новатора и отца-основателя компьютерных наук Алана Тьюринга.

В абстракции она выглядит как простое устройство, способное проделывать пошаговые вычислительные операции. Его можно представить себе в виде бесконечной ленты, разделённой на ячейки, и управляющего устройства, которое перемещается по ней. Управляющее устройство работает в соответствии с программой-алгоритмом, предписывающей *правила перехода*. Они состоят в том, чтобы, в зависимости от сиюминутного состояния и символа, присутствующего в данный момент в данной ячейке, записать в нее новый символ, перейти в новое состояние и переместиться на одну клетку влево или вправо. В простейшем случае возможны лишь два варианта символов: 1 или 0.

Тьюринг заявлял, что при помощи такого устройства возможно произвести любое мыслимое алгоритмическое вычисление (*imaginable algorithmic computation*). Коль скоро понятие «мыслимый» (воображаемый) едва ли может быть представлено в формально-математическом виде, перед нами лишь некий *тезис*, а не теорема, которая должна и может быть доказана. А математически было показано следующее: множество на первый взгляд различных вычислительных систем эквивалентны тому, что выполнимо машиной Тьюринга, но не более того

(Davis 1958). Это так называемый «эквивалент Тьюринга». Сегодня в компьютерных науках принято рассматривать модель машины Тьюринга в качестве синонима ограничений (outer limits), накладываемых на любые вычисления, которые оперируют с символами (введение в проблему см. в работах: Hofstadter 1979; Berlinski 2001).

Какие же типы вычислений могут интересовать нас, и какие ограничения накладываться на них? Мой портативный компьютер способен выполнить задачи, недоступные для карманного калькулятора, а тот превышает возможности цифровых часов. Сходным образом, операции, выполняемые в мозге крысы, не могут быть осуществлены нервным оснащением медузы. Наконец, по крайней мере, часть алгоритмов, задействованных в языке, отсутствуют в поведении и крысы и медузы. В противном случае хорошо выдрессированная крыса могла бы приобрести языковые навыки¹⁶. Чтобы разобраться в природе ограничений, о которых идет речь, требуется широкая система их классификации, основанная на четко разработанных формальных принципах.

Формальная теория языка

В таком контексте проблемы, о которых идет речь, обсуждались на протяжении недолгого времени в 1960-е годы, когда Хомский и лингвисты, близкие по своим взглядам к его позиции, сделали многое в плане выработки классификации вычислительных систем (Chomsky 1956; 1957; 1975b). Эти построения получили название «иерархия Хомского» и заложили, в определенном смысле, основу психолингвистики (краткий обзор см. в работе: Miller 1967). Однако, осуществив начальный вклад в развитие этого направления (см., в частности, Chomsky, Miller 1963), Хомский и многие другие лингвисты-теоретики потеряли к нему интерес, осознав, что вопросы, оставшиеся не решенными в рамках такого формального подхода, имеют мало отношения к тонкостям естественных языков и к тому, как они управляются работой мозга (Chomsky 1990). Основную трудность здесь видели в очевидной зависимости синтаксиса от целостных структур высказываний, о чем речь шла выше. Эти проблемы не могли быть решены в рамках формальной теории языка, имеющей дело с лингвистическими цепочками как таковыми, а не с их структурой.

Сегодня лингвисты оказываются менее сведущими в этой теории, чем специалисты в области компьютерных наук. Тем не менее интерес к вопросу о том, как на основе достижений в этой области адекватно сформулировать вопросы, касающиеся порождения языка мозгом, ни в какой мере не утрачен. То же можно сказать о проблеме сопоставления способностей людей с тем, что мы находим у животных (см., например, Hailman, Ficken 1987; Fitch, Hauser 2004; Gentner et al. 2006). Об этом речь пойдет в главе 4.

¹⁶ Эта тема детально разобрана в книге: Джордж Ф. Мозг как вычислительная машина. М.: Иностранная литература, 1963. — 528 с. — *Прим. науч. ред.*

Возвращаясь к «иерархии Хомского», следует сказать следующее. Полезность ее состоит в том, что она дает хорошо продуманную, формально четко очерченную классификацию вычислительных систем меньшей разрешающей силы, чем машина Тьюринга. К их числу предположительно можно отнести и работающий мозг. Эта классификация позволяет обозреть все возможные вычислительные системы, работающие с символами (Nowak et al. 2002).

Классификация, разработанная в формальной теории языка, дает точку отсчета для более детализированных исследований возможностей и ограничений систем, работающих в соответствии с некими алгоритмами (rule-governed systems), в том числе и мозга, и способными генерировать и распознавать дискретные цепочки единиц. Я вынужден упомянуть о них, поскольку это важная тема в современной лингвистике, которую невозможно обойти молчанием, а вовсе не из-за уверенности в том, что расшифровка работы мозга у разных видов животных сможет добавить нечто принципиально новое к уже разработанной классификации (см. Dennett 1996). Деятельность нашего мозга есть смесь простых операций, направленных на решение узкоспециальных задач (например, зрительного распознавания цветов спектра или характера движений объектов вовне), и работы систем гораздо более фундаментального характера, ведающих принятием решений. Коль скоро любая система такого рода подчиняется неким специфическим ограничениям, будет полезно формальным образом охарактеризовать те их подсистемы, которые оказываются предметом рассмотрения в конкретных исследованиях.

Вопреки тому обстоятельству, что формальная теория языка берет начало с попыток понять, как работают вычислительные системы мозга (см., например, Kleene 1956), в зрелой нейробиологии будет, в конечном итоге, выстроена обновленная система ориентиров для познания разных степеней сложности нервной системы. Эта система заместит собой условные «машины», рассматриваемые в формальной теории языка, представлениями о том, какие процессы реально идут в нервной системе. Концепции, направленные на понимание того, как приобретение системой неких дополнительных специфических форм памяти влияет на ее работоспособность, почти наверняка сыграют важную роль в модернизации представлений об иерархии живых «вычислительных» систем.

Некоторый прогресс был достигнут на этом пути благодаря работам, имевшим дело с анализом искусственных нейронных сетей (Síma, Orponen 2003), но результат оказался столь же абстрактным, как иерархия Хомского, и даже менее тонко разработанным. Даже сравнительно простая нейронная сеть типа многослойного персептрона с однонаправленным потоком информации от входа (feed-forward perceptron) может оказаться эквивалентом машины Тьюринга (Siegelmann, Sontag 1991), но реальная проблема состоит в том, как достичь ее работоспособности путем программирования «самопрограммируемого» научения.

Сходным образом, Байесовские модели, теория информации и то ответвление теории сложности, которое опирается на понятия описательной сложности Колмогорова и его же принцип минимального описания, могут обеспечить много-

обещающий дополнительный подход к решению этих проблем (см., например, МасКау 2003). Основная трудность в использовании этих подходов состоит здесь в том, что на уровне вычислительных операций автоматы оказываются *чересчур* дееспособными: нет такой задачи, которую они не могли бы выполнить. Мы же для понимания ограничений в работе мозга нуждаемся в более тонком анализе простых систем, не обладающих столь универсальными возможностями.

Сегодня иерархия, выстроенная в формальной теории языка, дает более детально разработанную систему ориентиров, чем только что рассмотренные представления. Она хорошо продумана и предоставляет нам удобную отправную точку для классификации тех свойств сигнализации разных видов животных, которые можно было бы сопоставить с синтаксисом языка людей. В качестве прекрасного примера важности формальной теории языка как базиса для дальнейших эмпирических исследований могут служить недавние изменения в представлениях о естественных языках. Дальнейшее развитие получила идея Хомского, согласно которой естественный язык не может быть представлен в виде системы с конечным числом состояний. Оказалось также, что и контекстно-независимая система (см. врезку 3.1) также не может быть адекватной в этом отношении (Chomsky 1957). И хотя первое из этих положений было принято без возражений, относительно второго споры продолжались много лет (Pullum, Gazdar 1982), прежде чем данные по датскому языку, швейцарскому диалекту немецкого языка и языку бамбара ясно показали его справедливость (Нуйбрегтс 1985; Шиебер 1985).

Позже множество ранее независимых групп компьютерных лингвистов, занятых поисками формальных грамматик, отвечающих возможностям языка человека, сконцентрировали объединенные усилия на рассмотрении формальных языков немного более сильных, чем контекстно-свободные. Их грамматики были названы **умеренно чувствительными к контексту** (*mildly context-sensitive*, MCS; Joshi et al. 1991). К числу таких систем относятся категориальная грамматика (Steedman 1996), дерево-прилегающие грамматики (*tree-adjoining grammar*, TAG; Joshi 2002) и минимализм (Stabler 2004). Системы MCS охватывают все феномены, известные для естественных языков (Shieber 1985), и в настоящее время представляют собой наилучшим образом очерченную «мишень» для анализа сложности языка на формальном уровне его описания. Мозг человека достиг состояния, при котором осуществились эти возможности, на определенной стадии эволюции гоминид. Возникает вопрос, как в этом отношении обстоит дело с другими видами животных. К нему я вернусь в главе 4.

3.5.6. Формальная теория языка и музыка

Между языком и музыкой существует целый ряд интереснейших параллелей (Fitch 2006b). Обе системы присутствуют во всех человеческих культурах, и обе имеют биологическую основу. И там и тут используются конечные средства для

получения необозримой по разнообразию продукции. Они генерируют сложные сигналы, подчиняющиеся определенным правилам и ограничениям. Так, мелодии во всех музыкальных культурах складываются из сравнительно небольшого набора (шкалы) нот, отвечающих пяти или семи значениям частотных характеристик и их кратностям (Arom 2000; Nettle 2000), комбинируемых в соответствии с определенными статистическими закономерностями (Krumhansl 1991).

Врезка 3.1. Формальная теория языка

Терминология: понятие «формальный» можно пояснить следующим образом: формализованная система включает в себя четко определенные категории: объекты (например, числа или слова) и правила обращения с этими объектами. Примером полностью формализованных систем может служить математическая логика и языки компьютерного программирования. Естественные языки до сих пор не поддаются такой формализации. В формальной теории языков используются следующие термины. **Алфавит** — конечное множество произвольных символов. **Предложение** — последовательность символов, относящихся к данному алфавиту. **Грамматика** — конечное множество правил, с помощью которых можно порождать (потенциально бесконечное) множество предложений. **Язык** — множество предложений, порождаемых данной грамматикой.

В типичном случае языки подчиняются серьезным ограничениям. Так, если мы представим себе множество всех мыслимых комбинаций символов (например, слов), грамматика сможет породить лишь часть предложений, потенциально возможных для данного алфавита. Язык называется **бесконечным**, если он содержит в себе бесконечное количество предложений. *Каждое предложение такого языка имеет конечную длину.* Если представление о бесконечном языке с конечной длиной предложений покажется интуитивно странным (или даже нереальным), следует вспомнить, что полный аналог этому имеет место в отношении целых чисел. Их набор определенно бесконечен, но каждое число можно записать конечной цепочкой символов (например, единиц). Кроме того, все они генерируются с использованием единственного правила: напиши еще одну единицу после последней единицы.

Автоматы: Важнейшим результатом в математической лингвистике и компьютерных науках стало открытие взаимно-однозначного соответствия между грамматикой и автоматами, способными реализовывать правила грамматики. Автоматом, или машиной называется устройство, состояние которого зависит от внешнего сигнала и предыдущего состояния самого устройства. Слово «машина» в компьютерных науках используется в переносном смысле. Это абстрактная конструкция, которой приданы некие требуемые свойства. Например, автомат может быть предназначен для **распознавания** (recognize) конкретного формального языка или для его **порождения** (в последнем случае он может порождать все или только некоторые цепочки символов в данном языке). Такие абстрактные машины полезны

для доказательства теорем, но их не следует путать с физически существующими компьютерами.

Относительно простыми, но интересными для нас являются **конечные автоматы**, т. е. такие, внутренние состояния которых дискретно отличаются одно от другого, а число состояний конечно. Примером простейшего конечного автомата может служить турникет в метро, который может находиться в одном из двух состояний: «открыт» или «закрыт». Таким автоматам соответствуют **грамматики с конечным числом состояний** (ГКС). Конечный автомат можно описать как конечное множество состояний (включая особое, начальное и конечное, состояния) и **переходов** между ними. Переход между состояниями зависит только от текущего входного сигнала. При изменении состояния в результате перехода машина выдает некоторый выходной символ. Последовательно переходя из одного состояния в другое, машина выдает цепочки символов — другими словами, порождает **предложения**. Если на вход автомата поступает некоторая конкретная цепочка символов, автомат, в результате переходов, в конце концов приходит к конечному состоянию, заданному этой цепочкой. Набор всех возможных цепочек, генерируемых или принимаемых такой конкретной машиной, называется автоматным языком.

Теория **конечных автоматов** была создана и детально разработана в середине прошлого века (см., например, Kleene 1956). Эти автоматы служат полезными моделями некоторых устройств практического назначения, а также явлений из области психологии (Rogers, Pullum 2009). Однако они не способны порождать некоторые классы последовательностей, например, многие предложения, типичные для естественных языков.

Отвлекусь на пример из разговорного языка: предложение *John got fired* («Джона уволили») может быть перефразировано так: *John, who works downstairs, got fired* («Джона, который работал на первом этаже, уволили») или *John, who works (or I should say used to work) downstairs, got fired* [«Джона, который работал на первом этаже (или, точнее сказать, числился там), уволили»]. Каждое предложение несет одну и ту же информацию, но последнее содержит еще и встроенную оценку происшедшего. С формальной точки зрения, структура такого рода предложений может быть представлена по схеме расширяющихся скобок: $()$, $(())$ и $((()))$. Мы интуитивно чувствуем, что, располагая достаточным временем, мы смогли бы продолжить такую схему, добавив в нее еще немало скобок. Возможно, это удивит вас, но никакой конечный автомат не может быть запрограммирован таким образом, чтобы производить подобные операции. Другой простой язык, недоступный для распознавания этими автоматами, состоит из цепочек (одинаковой длины) двух разных символов: ab , $aabb$, $aaabbb$, ... Еще один пример — конструкция *if/then* в английском языке. После *if* должно следовать *then*, но число слов между ними ничем не ограничено. Распознавание таких конструкций также выходит за пределы возможностей конечных автоматов.

Для того чтобы распознавать предложения, подобные приведенным примерам, требуется, как минимум, т. н. контекстно-свободная грамматика,



Рис. 3.1. Формальная иерархия языков («расширенная иерархия Хомского»). Формальная теория языка дает точку отсчета для оценки степеней сложности различных «грамматик» и набор генеративных правил: умеренно чувствительные к контексту (МКС); чувствительные к контексту (КСГ); эквивалент Тьюринга: неограниченные грамматики, которые допускают любые мысленно возможные вычислительные операции. «Грамматика фразовых структур» включает в себя набор грамматик выше уровня конечных состояний

обладающая более широкими возможностями, чем конечные автоматы. Такой грамматике соответствуют конечные автоматы с магазинной памятью (АМГ). Память АМГ хранит информацию о предыдущих состояниях автомата. АМГ способны распознавать и порождать предложения, порожденные любой контекстно-свободной грамматикой (а также любой ГКС).

Однако есть и такие языки, которые могут распознаваться только машиной Тьюринга, но не АМГ¹⁷. Таким образом, у нас есть три системы: конечные автоматы, АМГ и машины Тьюринга. Каждая из этих систем превосходит свою предшественницу тем, что у нее существует дополнительная форма памяти, отсутствующая у предшественницы. Добавив еще один класс грамматик — контекстно-зависимые грамматики, — получаем классификацию, соответствующую традиционной иерархии языков и грамматик Хомского (рис. 3.1). Эту иерархию можно детализировать сколько угодно: внутри каждого класса иерархии специалисты выделяют более специфические грамматики (Sipser 1997). Прекрасным введением, без технических подробностей, в формальную теорию языков служит Паркс (Parkes 2002); более детальное изложение можно найти в работах Сипсера (Sipser 1997) и Хопкрофта с коллегами (Hopcroft et al. 2000).

¹⁷ Переведено дословно. — *Прим. науч. ред.*

В обеих системах выявляется структура на уровне фраз, что позволяет даже слушателю-новичку интуитивно чувствовать конец музыкальной фразы, приближается ли она к концу или уже завершилась (обзор см. в работах: Seashore 1967; Sloboda 1985). Высота голоса часто используется в качестве фонетического признака в тоновых языках (таких как китайский и тайский), а они составляют более половины всех языков мира. Здесь, как и в музыке, частотный континуум подразделен на короткие отрезки (от двух до шести) типа отдельных категорий (Crystal 2002).

Эта общность черт особенно свойственна музыке и фонологической системе, но имеет меньшее отношение к синтаксису и семантике языка. Также как в фонологической системе, музыкальные сигналы обычно не используются для кодирования содержательной (пропозициональной) информации, так что «значение» в музыке имеет скорее эмоциональный, нежели семантический характер. Эти параллели заслуживают более пристального рассмотрения. Хотя термин «музыкальный синтаксис» используется достаточно широко, с формальной точки зрения иерархическую структуру в музыке было бы правильнее назвать «музыкальной фонологической системой». В самом деле, здесь отсутствуют пропозициональные значения, которые вне рамок формальной лингвистики часто ассоциируются как раз с понятием «синтаксис».

Формальные характеристики музыкального «синтаксиса»

Если походить к вопросу с формальными мерками, можно видеть прямое соответствие между алфавитом, предложениями и грамматикой языка в его формальной теории, с одной стороны, и шкалой (набор допустимых нот), фразами и стилем в музыке, — с другой. Очевидная структурная параллель между языком и музыкой прослеживается еще и в том, что в обеих системах строится бесконечное разнообразие структур на основе небольшого числа исходных элементов. Базовая структурная характеристика музыкального текста — это **повторения**, столь типичные для таких жанров, как «песня» или «пьеса». Интересно, что и мы гораздо более терпимы к повторениям в музыке, чем в языке. Повторяемый фрагмент пьесы называется **фразой**. Фразы могут быть аранжированы иерархически, так что короткие, состоящие из небольшого количества нот, объединяются в длинные, и те — в темы, подчиняющиеся ритму. Кроме того, музыкальные фразы могут так или иначе гармонизовать либо контрастировать друг с другом и, таким образом, музыкальный стиль, будучи охарактеризован на уровне специфического типа повторов, имеет много общего с ритмикой в поэзии. С этой точки зрения музыкальный стиль в терминах формальных грамматик очевидным образом соответствует контекстно-свободной их разновидности (обсуждение и примеры см. в работах: Balzano 1980; Lerdahl, Jackendoff 1983; Pressing 1983; Sloboda 1985; Cope 1996; Temperley 2001).

Вопреки всем этим фактам, позиция современных лингвистов в отношении музыки и музыковедения не отличается единством мнений. Как результат этого,

представления о связях между музыкой и языком остаются мало разработанными. В то время как многие авторы признают, что обе системы характеризуются генеративными свойствами (Sundberg, Lindblom 1976; Longuet-Higgins 1978; Bernstein 1981; Lerdahl, Jackendoff 1983), гораздо меньше тех, кто пытается дать четкие сопоставления правил, ими управляющими (Lerdahl, Jackendoff 1983; Sloboda 1985). В целом можно сказать, что лингвисты и музыковеды идут несопадающими путями, пытаясь ответить на разные вопросы и пользуясь разной терминологией.

Так или иначе, наблюдаемая сегодня волна интереса к биологии музыки, как со стороны нейробиологов (например, Zatorre, Peretz 2001; Avanzini et al. 2003; Patel 2003; Peretz, Zatorre 2003; Koelsch et al. 2004; Koelsch, Siebel 2005), так и эволюционистов (например, Wallin et al. 2000; Fitch 2005c; McDermott, Hauser 2005), говорит о том, что настало время объединить в рамках единого подхода рассмотрение природы музыки и языка с биологической точки зрения. Недавний прогресс в попытках установить генетические основы музыкальных способностей может пролить дополнительный свет на природу фонологической системы (Drayna et al. 2001; Peretz et al. 2002). Все это имеет большой интерес в проблеме эволюции языка, чему будет посвящена глава 14.

3.5.7. Что должно было произойти в эволюции, чтобы появился синтаксис

Суммируя сказанное выше, следует подчеркнуть, что управление синтаксисом требует неких вычислительных систем, располагающих незаурядными возможностями. Первый и самый важный вывод состоит в том, что такого рода система работоспособна лишь в том случае, если она способна генерировать неисчислимое количество разных иерархических структур (**дискретная бесконечность**). Это необходимо для трансляции неограниченного разнообразия мысленных конструкций. Мы видели, что с математической точки зрения в этом нет ничего сверхъестественного: способность вычислять путем пошагового добавления все новых и новых единиц — операция очень простая. Но синтаксис языка далеко не ограничивается этим. Он комбинирует структуры таким образом, что они зависят от целостностей более высокого уровня интеграции и, кроме того, позволяет вкладывать структуры друг в друга по принципу рекурсии. Но это еще не все: все эти структуры приобретают сигнальное значение за счет того, что неразрывно связаны с нижележащим уровнем фонологической системы и несут при этом содержательную информацию (концепты семантического уровня). На фонологическом уровне это приводит последовательному упорядочиванию (**serialization**) сложных древовидных структур. Создается впечатление, что это обстоятельство накладывает на синтаксические структуры ряд высокоспецифичных ограничений. Наиболее замечательна во всем этом способность адресата, приняв такой

сигнал, восстановить в сознании синтаксическую, а затем и семантическую его структуру. Это процесс «распаковки» (синтаксический анализ, или парсинг) высокоэффективен, хотя и не поддается математической расшифровке, поскольку теоретически возможен очень большой объем таких одновременно идущих распаковок. Так или иначе, мы обычно не испытываем трудностей в понимании обращенных нам сообщений и сами бываем поняты окружающими. Парсинг, бесспорно, имеет ряд **ограничений**, причем в обычном разговоре, по-видимому, часть из них носит лингвистический, а другие — концептуальный характер.

Все это заставляет нас обратиться, для полноты картины, к рассмотрению таких ветвей лингвистики, как семантика и прагматика.

3.6. Эпилог: четыре гипотезы об эволюции синтаксиса

Неудивительно, что при том разнообразии точек зрения на сущность синтаксиса, которых я коснулся выше, нет согласия и в том, как синтаксис сформировался в эволюции. Для тех, кого утомили рассуждения о формальной лингвистике и кто более заинтересован вопросами эволюции, я предложу четыре разные гипотезы, очерчивающие весь спектр разнообразия мнений о путях становления синтаксиса. Согласно одной точке зрения, если очертить ее коротко, такого явления, как биологическая эволюция синтаксиса, не было вообще. Или, иными словами, синтаксическая сложность современных языков есть не более чем побочный продукт прочих адаптаций человека (к обмену семантически значимой и социально важной информацией), приобретенный уже на стадии эволюции культуры.

Эта точка зрения принадлежит Майклу Томаселло (см., например, Tomasello 1999). Не принимая во внимание врожденные предрасположенности и ограничения, он утверждает, что синтаксис во всей его сложности есть результат сугубо культурного процесса прогрессивного совершенствования грамматики в интересах увеличения эффективности коммуникации. Таким образом, это позиция чисто глоттогенетическая, не учитывающая филогенетических аспектов явления. Сходным образом Филипп Либерман придерживается мнения, согласно которому синтаксис произведен от моторного контроля над генерированием речи, а появление его обязано и изменениям в базальном ганглии в процессе ее эволюции (Lieberman 2000). Согласно этому автору, контроль над речью сформировался в качестве адаптации, но синтаксис как таковой есть не более чем надстройка над этой системой. Оба эти исследователя категорически отвергают само представление о биологически детерминированной «универсальной грамматике».

Другая крайность в трактовках проблемы представлена идеями, согласно которым синтаксис сформировался на основе естественного отбора, в качестве богатейшего комплекса адаптаций, представленного универсальной грамматикой. Селекция шла на усиление эффективности коммуникации, и каждый компонент синтаксиса отвечал какой-либо специфической из стоявших здесь задач. Этой

точки зрения активно придерживаются Рэй Джекендофф (Jackendoff 1999; 2002) и Стивен Пинкер (Pinker, Bloom 1990; Pinker, Jackendoff 2005). Некоторые возражения этой позиции можно найти в комментариях Томаселло к первой из этих работ (Tomasello 1995). Ряд других теоретиков занимают позиции, промежуточные между двумя обозначенными, полагая, что в синтаксисе присутствуют *некоторые* врожденные элементы, но отрицают генетически детерминированный врожденный комплекс универсальной грамматики Пинкера и Джекендоффа, якобы содержащей в себе набор специфических адаптаций и синтаксические правила.

Так, многие исследователи (например, Bickerton 1998; 2000; Seyfarth, Cheney 2005) видят истоки синтаксиса в необходимости формирования развитой социальной среды, предполагающей накопление суммы специальных знаний для ориентации в ней (точка зрения, сходная с высказываемой Томаселло). Они не отрицают, что эти первоначальные адаптации казались специфически присущими только эволюции человека, и тем самым присоединяются к идее формирования синтаксиса именно для языка. Гивон ищет истоки синтаксиса в эволюции зрительного восприятия, но в качестве следующего шага рассматривает прогресс, идущий под действием естественного отбора (Givón 1995). Согласно всем этим гипотезам, синтаксис — это главный инструмент, который, однажды сформировавшись, открыл дорогу к становлению современных языков. Иными словами, речь идет о биологической эволюции синтаксиса как такового.

Модель «сложной, адаптивной универсальной грамматики» обычно ассоциируют с именем Ноама Хомского. Следует, однако, напомнить, что с начала 1990-х годов он в своих работах по проблеме синтаксиса постепенно уходит от тех представлений об этом феномене, которые содержали анализ широкого многообразия синтаксических классов, правил и ограничений (Chomsky 1995). Исследования в русле более свежих идей «минималистской программы» предполагают описание синтаксиса как располагающего сколь можно меньшим числом операторов и четко оговоренным количеством ограничений. Минимализм берет за основу исследовательской стратегии принцип бритвы Оккама, допуская, что анализируемая система является достаточно простой — до тех пор, пока не доказано обратное. Приняв за доказанный факт сложность фонологической системы и семантики, можно сказать, что именно это определяет сущность языка. Остается вопрос, в какой степени синтаксис может быть инкапсулирован и отделен от этих двух составляющих языка, оставаясь при этом «простой» системой?

В какой степени эта стратегия окажется успешной, покажут дальнейшие изыскания биологической направленности. Здесь задача состоит в том, чтобы обнаружить немногие специальные механизмы (нейронные либо генетические регуляторные системы), специфически обслуживающие синтаксис. Все это особенно интересно для биолингвистики и для теории эволюции синтаксиса (см. Verwick 1998). В русле этого подхода лежит гипотеза, согласно которой основы синтаксиса в процессе эволюции были достаточно несложными, возможно ограниченными способностью к рекурсии, что и дало толчок к генерации неограниченного

разнообразия. Далее большая часть всего того, что делает синтаксис системой чрезвычайно сложной, могло быть обязанным процессам, идущим на его стыке с фоновыми сигналами и концептуальными структурами (Hauser et al. 2002).

Сходная модель, которая основывается на представлениях о важности в становлении синтаксиса социальной когнитивной сферы, предложена Сейфартом с соавторами (Seyfarth et al. 2005; Cheney, Seyfarth 2007). Связь синтаксиса с механизмами зрительной системы и с моторным контролем обсуждается, соответственно, в работах Гивона и Лешли (Givón 1995; Lashley 1951). Эти подходы не связаны напрямую с программой минимализма. Сходные задачи явным образом поставлены в категориальных и дерево-прилежащих грамматиках, где используются некоторые весьма продуктивные синтаксические операции. Например, второй класс грамматик из двух названных, как и программа минимализма (Berwick 1998), предлагает простой путь понимания рекурсивных вложений, столь типичных для синтаксиса естественных языков (Joshi et al. 1991; Abeillé, Rambow 2000; Stabler 2004).

Рассмотренные модели синтаксиса дают надежду на то, что мы будем в состоянии понять принципы его эволюции. Не исключено, что причину многих сложностей синтаксиса следует искать не в его гипотетическом «врожденном модуле», но как производную от гораздо более древних механизмов (относящихся к системам концептуальной репрезентации и генерации/интерпретации сигналов). В таком случае вполне допустимо, что большинство механизмов, относимых нами к разряду компонентов синтаксиса, существовали еще до начала эволюции языка. Такие функциональные структуры языковой способности в широком смысле могут, в принципе, оказаться общими для человека и других видов животных. Это все то, что относится к древним когнитивным потребностям живых существ и может рассматриваться в качестве эволюционно выработанных адаптаций либо ограничений, не имеющих ничего общего с языком. Попытки разобратся в этом открывают новую широкую перспективу для биологов. С этой точки зрения выявление одной или немногих мощных детерминант, действовавших на протяжении полумиллиона лет эволюции гоминид от *Homo erectus* до современного человека, стало бы более продуктивным, нежели попытки объяснить происхождение изощренного комплекса взаимосвязанных эволюционных инноваций, на которых зиждется модель универсальной грамматики. Эта идея будет далее развита в нескольких разделах книги.

3.7. Семантика

3.7.1. Категория «значение» в языке

Семантика в широком смысле — это изучение значения в языке. Слова и словосочетания обозначают объекты: мы обычно выражаем вполне конкретные значения с помощью наших языковых сигналов. Под покровом этих простых, само-

очевидных утверждений таится множество глубочайших проблем биологии и эволюции языка. Что в действительности следует понимать, когда мы говорим: сигнал «обозначает» то-то и то-то? Как в языке значение кодируется в сигнале, и каким образом связь между тем и другим доходит до понимания ребенка, когда он учится говорить? Почему сигналы животных не обладают той степенью вариативности и специфичности, которые присущи языку?

Если фонетика близко взаимосвязана с физикой, а в изучении синтаксиса необходима математика и компьютерные науки, то семантика — это та ветвь лингвистики, которая наиболее тесно сближается с философией. Причина этого в том, что тема значения порождает совокупность проблем, которые издавна не дают покоя философам. Разумеется, то, что говорится нами, не всегда осмысленно. Вспомним хотя бы пение в джазовом стиле скат. Можно объединить слова в предложение, правильное с точки зрения синтаксиса, но лишенное смысла (*Colorless green ideas sleep furiously* — «Бесцветные зеленые идеи спят яростно»). За этими исключениями лингвистические сигналы, генерируемые нами с учетом синтаксических правил, несут осмысленную информацию и служат именно этой функции. Язык, лишенный смыслового содержания, подобен рифмам в стихах стиля абсурда: такие упражнения могут быть интересными для любителя, но это не язык. Иными словами, значение есть то, без чего в языке обойтись невозможно.

Удивительно, что при таком положении вещей в науке до сих пор не существует единой теории значения, так что семантика пока что остается своего рода «диким Западом» в макрокосме лингвистики. Здесь еще больше линий противостояния между разными подходами, так что разногласия превалируют даже в отношении базовых положений, таких, например, что, собственно говоря, есть «значение» и как следует определять это понятие. О том, насколько все это трудно для понимания, говорит тот факт, что разногласия такого рода идут еще со времен Аристотеля. Можно сказать, что эта сфера относится к числу наиболее важных, но нерешенных проблем, стоящих перед когнитивными науками.

В то же время изучение значения в лингвистике имеет богатую и сложную историю. По традиции сферу значения подразделяют на две области — семантика и прагматика, хотя границы между ними довольно расплывчаты (Stalnaker 1972). Грубо говоря, в **семантике** рассматривается, что именно обозначается словами и предложениями, тогда как **прагматика** ведает намерениями отправителя сигнала и реакциями на него адресата. В формальной семантике, которая представляет собой наиболее разработанную ветвь всего направления исследований, «центральная проблема касается определения того, что есть истина (truth) или ее условия при передаче их в предложении» (Ibid.: 381).

Иными словами, семантика изучает условия, при которых так называемые **пропозиции** естественного языка либо содержат истину, либо лишены этого качества. Пропозиция — это абстракция, выполняющая связующую роль между внешним миром и правдой о нем. Следует, впрочем, заметить, что сказанное нами о чем-либо не всегда отвечает истинному положению вещей. В этом плане

пропозицию в семантике рассматривают в качестве функции, которая соотносит *возможные* миры с мерой их истинности. Так, предложение *It is raining outside* относит все те миры, где дождь идет за пределами жилища говорящего или слушающего, к числу истинных, тогда как все прочие миры в данный момент таковыми не являются («false»). Пропозиции могут иметь в виду воображаемые миры, а не только реальный: мы часто говорим о том, что могло бы случиться или что должно произойти. И если все это звучит не просто, то лишь потому, что категория «значение» не относится к числу прозрачных для понимания.

Перед лицом неимоверной сложности и неоднозначности естественного языка, главной задачей **формальной семантики** оказалось создание искусственной его модели. В ней формализованные системы наподобие исчисления предикатов представляют пропозиции в такой недвусмысленной форме, которая приближается к ясности математических формул. Опираясь на традиционную логику, математики и философы выработали изощренную систему эксплицитной записи пропозиций. Здесь был развит подход, предложенный в начале прошлого века Расселом и Уайтхедом в их *Principia Mathematica* (Russell, Whitehead 1910). В результате формальная семантика оказалась дисциплиной весьма сложной для понимания ее непрофессионалами (см., например, Montague 1974a; наиболее доступное введение в эту область см. в работе: Portner 2005). Этот формальный язык есть средство проникнуть в самую суть абстрактного понятия «пропозиция», которое, как принято считать, имеет дело с отражением содержания мыслей как таковых и в этом смысле не связано напрямую с языком. По словам Стелнекера, «Семантика, в таком случае... вообще не имеет отношения к языкам, естественным или искусственным» (Stalnaker 1972: 382). На мой взгляд, в сфере семантики исследуется все то, что можно считать мостом между миром идей и концепций, с одной стороны, и фонологической и синтаксической структурами языка, — с другой.

3.7.2. Формальная семантика и пропозициональное значение

В формальной семантике разработан прочно обоснованный аналитический аппарат, позволяющий формулировать и решать разные вопросы, касающиеся значения в лингвистике (Montague 1974b). Освоение этой дисциплины необходимо каждому, кто занят в сфере семантики (доступное введение в дисциплину дано в работе: Guttenplan 1986). Не останавливаясь далее на этой теме, я хочу подчеркнуть ее важность в биологической перспективе, поскольку формальная семантика позволяет сделать более ясным понятие **пропозициональное значение**.

Главное отличие языка от прочих систем коммуникации у человека (таких как лицезавимика или музыка) — это его свойство передавать в предложениях пропозиции, отражающие истину. Именно это свойство подвергнуто абстрактному анализу в формальной семантике, что практически невыполнимо в отношении расплывчатого понятия «значение» в применении к мыслям вообще (вклю-

чая сюда нелингвистические формы ментальной обработки визуальной информации либо той, что содержится в музыке). Аппарат формальной семантики позволяет более строго определить понятие «лингвистическое значение». Если к высказыванию на неком данном языке не удастся применить правила логики первого порядка (first-order) или квантификаторы логики предикатов, это означает, что предложение лишена пропозиционального значения, то есть не принадлежит языку в строгом смысле слова.

Давайте применим этот тест к музыке, которую часто называют «универсальным языком» или «языком эмоций». Музыка определенно располагает фонологической структурой (шкала нот и ритм в любом музыкальном стиле) и синтаксисом (набор правил комбинирования исходных единиц в иерархические структуры сколь угодно высокой сложности). Она транслируется по тому же акустическому каналу связи, что и речь. Музыка передает богатые оттенки эмоций и настроений (Juslin, Sloboda 2001), а также способна вызывать в сознании смутные образы абстрактного свойства (Rothstein 2006). Тем не менее музыка — это не язык, как я рассматриваю его в этой книге, поскольку музыкальные фразы не несут пропозициональных значений, то есть их нельзя уподобить набору слов, соответствующих чему-либо истинному. Музыкальная фраза может навеять грусть ли вызывать восхищение, но здесь нет смысла задавать вопрос, правдива ли она. Если же он задан, можно ответить, что музыка «правдива» в том смысле, что порождает представления о неких отвлеченных понятиях (Ibid.), но здесь нет референции и пропозициональных значений. В противоположность этому языковое утверждение либо вопрос выполняют свои функции, поскольку опираются на внешнего референта, принцип предикации и возможность внести ясность за счет использования квантификаторов (типа «все», «любой», «всегда»), что позволяет ограничить длину высказывания или расширить его.

В итоге можно сказать, что формальный аппарат современной семантики предоставляет нам возможность строго тестировать «тексты» на присутствие либо отсутствие в них значения, показав, в частности, что его лишены как музыка, так и коммуникация животных. Таким образом, пропозициональное значение оказывается еще одним отличительным свойством языка. Благодаря его формированию в ходе эволюции язык стал системой, позволяющей социальным партнерам обмениваться осмысленными сообщениями о происходящем во внешнем мире и даже в воображаемых мирах.

3.7.3. Менталистская семантика и семиотический треугольник

Длительное время в семантике имело место противостояние по вопросу, отражается ли в предложении то, о чем оно повествует, непосредственно или опосредованно, через промежуточные переменные, под которыми понимают происходящее в сознании говорящего. Первая позиция может быть названа реалистской,

вторая — когнитивистской. Эти споры предшествовали когнитивной революции. На мой взгляд, данные современных когнитивных наук и исследования когнитивных возможностей животных, вместе взятые, говорят о том, что адекватно судить о значении можно лишь с когнитивистских позиций. С этой точки зрения роль упомянутых промежуточных переменных не может быть преуменьшена (Saussure 1916; Bickerton 1990; Jackendoff 2002). Это заключение нельзя считать единогласно принятым философами, но оно нашло широкую поддержку в современной лингвистике и психологии, так что я не буду его аргументировать в деталях (это сделано, в частности, в работах: Jackendoff 2002; Hurford 2007).

Что касается современной формальной семантики, то здесь склонны считать, что пропозиция отображает мир непосредственно. С этой точки зрения значение лежит скорее в самой внешней реальности, находясь вне зависимости от того, что происходит в сознании субъекта. Такой подход, возможно оправданный потребностями концептуальной ясности, лежит в основе модели значения, доминирующей сегодня в представлениях формальной семантики и многих философов.

Обладая рядом достоинств, семантика значений истинности (truth-conditional semantics)¹⁸ выглядит неадекватной в качестве исчерпывающей когнитивной модели значения¹⁹. Нетрудно понять, как слово «собака» находит свое место в предложениях «Моя собака черная» или «Все собаки — млекопитающие», но хотелось бы знать, каким образом у носителя языка формируется ассоциация между этим словом и данным видом животных. Этот вопрос иногда именуется «проблемой обоснования символа» (symbol grounding problem; Harnad 1990; Steels 2002). Другой важный вопрос, стоящий перед любой моделью семантики, которая стоит на позиции прямого отражения мира в языке («real-world» model of semantics) возникает в случае воображаемого референта. Когда я говорю *the unicorn in my dream last night was purple* («Единорог, приснившийся мне, был пурпурного цвета») or *Sherlock Holmes is an Englishman* (Шерлок Холмс — англичанин), эти предложения не относятся к чему-либо, реально имеющему место в окружающем мире.

Когнитивные модели четко решают эти проблемы, основываясь на гипотезе, согласно которой «значение есть концепт». Это интуитивное представление идет еще от античных стоиков и Платона (Seuren 1998). Согласно этим представлениям пониманию слов *dog* или *chien*²⁰ предшествует формирование концепта. В данном случае это мысленный образ млекопитающего средних размеров. Таким образом, концепт существует прежде лингвистических процедур, то есть он сформирован до

¹⁸ Семантика значений истинности (или подстановочная квантификация) — разновидность стандартной логики первого порядка. Здесь условия истинности квантифицированных формул задаются исключительно в терминах истинности, без использования множеств. — *Прим. науч. ред.*

¹⁹ Здесь возникает ощущение, что автор противоречит сказанному им в пятом абзаце раздела 3.7 «Семантика». — *Прим. пер.*

²⁰ Из названия сюрреалистического фильма «Un Chien andalou», поставленного испанским режиссером Льюисом Бунье совместно с Сальвадором Дали. — *Прим. науч. ред.*

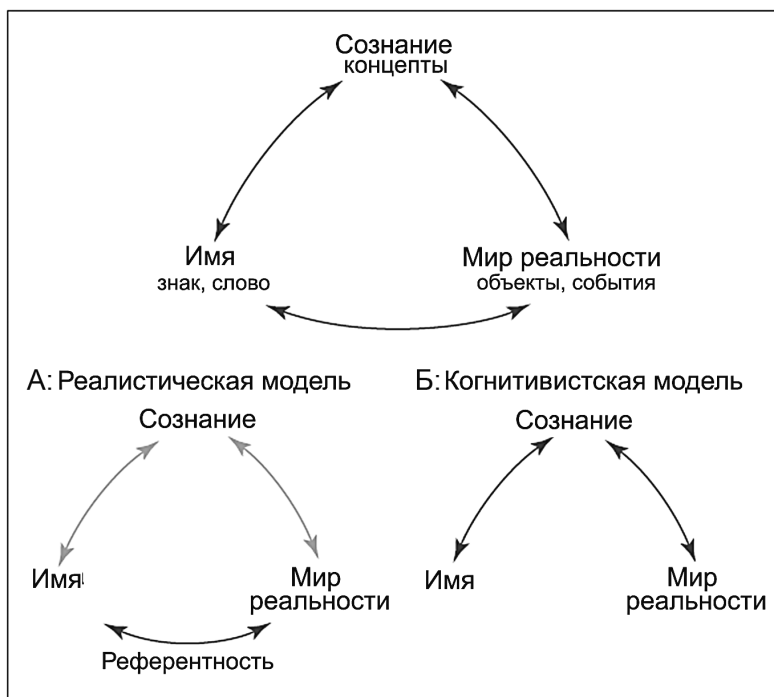


Рис. 3.2. Семиотический треугольник. Показаны три возможных варианта референтности, в классической его интерпретации. Вверху — по Огдену и Ричардсу. А — модель, в которой преподносится прямая связь между словом и обозначаемым им предметом. Б — когнитивная модель, согласно которой эта связь осуществляется через ментальные концепты. См. текст

того, как станет известно обозначающее его слово. При таком подходе сначала концепт обозначается словом или предложением (так решается вопрос с «реальностью Шерлока Холмса»). Затем концепты служат основой для идентификации референтов в окружающем мире. Это происходит с использованием «заурядных» (ordinary) когнитивных процессов и механизмов восприятия, которые биологически предшествуют языку, что и происходит, когда мы видим, что перед нами «собака».

Эта составляющая «проблемы обоснования символа» сформировалась еще в эволюции систем восприятия и когнитивной сферы позвоночных животных. Что касается проблемы значения у человека, она была успешно схематизирована так называемым «семиотическим треугольником», рассмотренным в работе Огдена и Ричардса (Ogden, Richards 1923)²¹. В схеме, показанной на рис. 3.2Б, отражены

²¹ Идея семиотического треугольника принадлежит немецкому логик, математику и философу Фридриху Людвигу Готлобу Фреге (1848—1925) и была высказана им в еще в 1892 году. В его модели подчеркиваются неразрывные двусторонние связи между тремя

только что высказанные положения. Стрелками показаны только не прямые, безусловно существующие связи между объектами реальности и значением, опосредованные работой сознания. Мы часто видим прямую связь между концептом и сигналом, упуская из поля зрения происходящее вне нас, или ставим на место концепта нереальные ситуации (например, «Если бы я был колюшкой»). В этих случаях неявно подразумевается прямая связь между концептом и словом. Более того, как мы увидим при обсуждении когнитивных способностей животных, исследователи в этой области едва ли сомневаются в существовании у животных нелингвистических ментальных репрезентаций, которые позволяют организму распознавать объекты внешнего мира и адекватно действовать в отношении них. Обработка в мозге информации, поступающей извне, — это давнее завоевание эволюции, осуществленное задолго до появления языка. По контрасту с тем, что обозначает нижняя стрелка семиотического треугольника, две боковые хорошо обоснованы эмпирически. Несмотря на то, что здесь можно усмотреть нарушение принципа парсимонии, оправдание реальности обозначенных ими взаимосвязей дает адекватное представление о том, что действительно имеет место.

Когнитивисты утверждают, на мой взгляд, справедливо, что к связям, обозначенным в «реалистской» модели нижней стрелкой (рис. 3.2А), следует относиться с подозрением, поскольку здесь представления о «круговом» потоке информации попросту упрощают реальный ход событий. Как полагают Огден и Ричардс, эта модель основана на «фундаментальной ошибке» и совершенно не обоснована (Ogden, Richards 1923: 14). По мнению Портнера, модель удобна в практическом отношении, поскольку в ней в понятной форме отражена связь между внешней реальностью и словарем языка (Portner 2005). Мы действительно можем рассматривать ее в качестве сокращенного («стенографического») описания происходящего, удобного в работе исследователей в области семантики. Но не следует упускать из виду все те возражения, которые могут быть предъявлены ей с позиций биологического подхода и когнитивистской модели лингвистического значения. Этот вопрос изложен в деталях в работах: Seuren 1998; Jackendoff 2002; Hurford 2007. В них обсуждается также позиция философов в отношении этой проблемы.

Следует заметить, что модель 3.2А, основанная на интуитивных представлениях, до сих пор находит поддержку со стороны некоторых философов. Дело в том, что в ее пользу говорят факты из области усвоения языка детьми. Представим себе затруднительное положение ребенка, который сталкивается со словами и фразами,

сущностями: денотатом (вещь, явление и т. д.), десигнатом (их знаком, в частности, в языке, где он оказывается словом) и понятием (концептом). Эта модель не имеет ничего общего с теми примитивными представлениями, которые автор называет «реалистскими». Модель Огдена и Ричардса, выдвинутая 40 лет спустя, — это лишь одна разновидность из многих модификаций треугольника Фреге. Подробнее см., например, Степанов Ю. С. Семиотика. М.: Знание, 1971. — 166 с. — *Прим. науч. ред.*

о значении которых он может только догадываться. В то время как взрослые способны раздумывать над тем, что они слышат, ребенок не располагает такими возможностями. Не располагая здесь *никакими* ориентирами, ребенку остается лишь угадать, что значит данное слово, опираясь на контекст. Если мы осознаем сложность такого процесса, неудивительно, что дитя попросту вынуждено прийти к заключению, согласно которому слова указывают на значения *непосредственно*. Отсюда упрощенное представление, отраженное в формуле **слова обладают значением**, своего рода эвристический прием, помогающий носителю языка освоить его в раннем детстве. В сознании ребенка это представление сохранится до тех пор, пока он не начнет осознавать прагматическую функцию языковых сообщений и роль в этом процессе того, что происходит у него в голове. Можно полагать, что мысленную конструкцию «слова обозначают вещи» следует считать одним из важных составляющих биологической предрасположенности к освоению семантического компонента языка. На мой взгляд, именно она служит основой веры людей в магическую силу слов и операций называния, а также интуитивных представлений реалистов о сущности лингвистического значения. Представляется, что ребенок уже в момент рождения или в первые дни жизни располагает такой предрасположенностью, в ценности которой трудно усомниться. Происхождение этого свойства человеческой психики, как одного из центральных аспектов языка, должно стать предметом дальнейших пристальных исследований.

3.7.4. Освоение значения слов ребенком в период приобретения им языка

Теперь я сделаю короткое отступление в сторону от теоретических рассуждений, чтобы коснуться еще одной важной сферы в исследованиях языка. Речь пойдет о процессе усвоения языка детьми. Наравне с литературой о коммуникации у животных, данные по этой теме дают богатую пищу ученым, интересующимся врожденными аспектами способности понимать значение (Brown 1973; Bloom 2000; Gleason 2005; Pессеi 2006). В частности, исследование процесса, в ходе которого дитя осваивает значения слов, дает сильные аргументы в пользу врожденных ограничений на концептуальные возможности человека²². Вероятно, это покажется неожиданным, но вопрос о том, существуют ли такого рода ограничения еще до начала знакомства ребенка с языком, не вызывает больших разногласий (см., например, Clark 1987; Markman 1990; Gleason 2005). Как теоретические аргументы, так и обильные эмпирические данные приводят к заключению, что ограничения на понимание значения слов должны существовать неизбежно. В то же время во-

²² Как станет ясно из последующего текста, слово «ограничения» (constraints) используется здесь автором в *позитивном* смысле. Речь идет о сужении поля возможных решений в ситуациях неопределенности. — *Прим. пер.*

просы о количестве таких ограничений и о деталях их природы остаются предметом продуктивных споров. Весьма содержательное введение в эту проблему дано в работе (Bloom 2000).

Более того, сравнительные работы по усвоению слов животными позволяют искать сходство и различия в характере процессов такого рода у них и у людей. Значения слов должны быть заучены. Связь между акустической структурой слова и его референтом без сомнения произвольна, за редкими исключениями. Ребенок, услышав слово впервые, сталкивается с двойной задачей. Во-первых, он должен запомнить его структуру и, во-вторых, догадаться о его значении. Это второе требование, хотя и выполняется без всяких видимых трудностей, отнюдь не тривиально. Этой теме посвящена поистине необъятная литература.

Проблема, как она выглядит с точки зрения теоретика, образно сформулирована в работе Куайна, где он придает ей форму притчи под названием «*gavagai*» (Quine 1960). Представьте себя антропологом, посетившим племя охотников-собираателей, пользующихся неизвестным пришельцу языком. Во время охотничьей экскурсии исследователь видит выскочившего из зарослей зайца и слышит восклицание *Gavagai!* Как можно истолковать его? Это может быть просто «заяц», но также, например, «животное», или «добыча», или «ускакал» и т. д. Возможны и другие интерпретации: «Прозевали!» или «Не упустите следующего!» и множество других. Может оказаться, что значение слова будет понято пришельцем позже, когда он научится местному языку.

Как пишет Куайн, ситуация весьма затруднительна, особенно если антрополог прилетел с Марса и концептуальная структура его сознания имеет мало общего с таковой землян. С логической точки зрения, *gavagai* едва ли означает какую-то сложную смысловую конструкцию вроде «пушистый, длинные уши и быстрые ноги». И тем не менее количество логически оправданных значений слова в данном контексте может оказаться почти бесконечным. Делу может помочь то, что слово приходится слышать в разных контекстах. Но это все равно не устраняет тех трудностей, которые Гудман обозначил в качестве «проблемы установления значения слова путем индукции» (problem of induction; Goodman 1983). Речь идет о нашей способности прийти к правильной генерализации перед лицом бесконечности возможных решений.

Оказывается, однако, что дети, как и антропологи, неплохо преодолевают эти препятствия. Существует богатая литература, свидетельствующая о быстром «картировании» ими окружающего мира (Carey 1978; Markson, Bloom 1997). Показано, что ребенок нередко бывает в состоянии с первого раза правильно догадаться, что обозначает слово, и запомнить его. При этом ему нет необходимости проделывать весь путь умозаключений, обрисованных Куайном. Кроме того, многообразие решений задачи не бесконечно, но ограничено некими рамками, а ребенок попросту не знаком с большинством возможных вариантов выбора. Такие ограничения должны формироваться очень рано, чтобы способствовать решению «проблемы индукции». Впрочем, если ограничения, о которых идет

речь, обязаны научению за счет поступления информации извне, вышеизложенные допущения остаются теми же самими. Так или иначе, способность извлекать значение слова из контекста не является достижением одного только человека, поскольку животные также в состоянии извлекать значение произвольного звука из конкретной ситуации (см. гл. 4). Это свидетельствует о длинной эволюционной истории такого рода ограничений.

Высказанные соображения вызывают в памяти то, что было сказано ранее о недостаточности информации на входе для обучения ребенка синтаксису (Craip 1991). В то время как в приложении к синтаксису данная гипотеза остается пока еще спорной, она вызывает значительно меньше разногласий, когда речь идет об усвоении ребенком значений слов. Макнамара был первым, кто согласился с тем, что проблема, разобранная Куайном, реально существует (Macnamara 1972). С тех пор практически все исследователи придерживаются того же мнения. Согласны они и с тем, что преодолению возникающих здесь трудностей способствуют некие формы врожденных механизмов, которые ограничивают поле потенциально возможных решений в интересующих нас ситуациях неопределенности. Разногласие мнений среди исследователей, занятых проблемой усвоения языка детьми, касается лишь вопроса о том, специфичны ли эти механизмы для языка в целом или лишь для сферы значения слов. Пол Блум, например, признает возможность существования таких врожденных механизмов, отрицая их специфичность для процесса научения словам (Bloom 2000). Он аргументирует свою позицию, утверждая, что с такой же быстротой и точностью дети усваивают лингвистические концепты (см. Markson, Bloom 1997).

В пользу этой позиции говорят также исследования на животных, которые заставляют предположить, что многие ограничения такого рода сформировались задолго до появления на эволюционной сцене человека.

3.7.5. Чем ограничены решения ребенка по поводу значений слов

В действительности, ребенок очень редко допускает ошибки наподобие тех, о которых умозрительно рассуждает Куайн. В дополнение к тем установкам на выявление референта, которые лежат в основе постоянной готовности ребенка приписывать значение словам, спектр его догадок в этом плане ограничивается, как я полагаю, различными факторами более тонкого порядка. Многие из них рассматривались в литературе (краткий обзор см. в работе: Golinkoff et al. 1994). Споры идут в отношении того, насколько велик набор этих врожденных тенденций и какова их конкретная природа (см., например, Gathercole 1987; Merriman, Bowman 1989). В основе решений ребенка относительно наименования (label) нового для него объекта лежит восприятие такой вещи как целого, а не ее частей и качеств. Это явление, обозначаемое как «гипотеза целостности объекта» (whole object assumption; Carey 1978), в значительной степени способствует уходу от проблемы

gavagai. А возможно, это происходит в силу того, что ребенок уже оснащен к этому возрасту системой визуального опознавания вещей, независимой от сферы языка.

Таким образом, многие экстравагантные варианты догадок антрополога, предлагаемые в рассуждениях Куайна, сами собой отвергаются прелингвистическими системами ребенка: визуальной и когнитивной. У него нет нужды перебирать множество вариантов, точно так же как собака мгновенно распознает кролика в качестве быстрого млекопитающего средних размеров, которое представляет собой потенциальную жертву. Происходящее можно представить себе таким образом, что ребенок выделяет некий объект из своего окружения и постигает его как вещь на прелингвистическом уровне. Иными словами, гипотеза целостности объекта определяет первый шаг в отыскании значения существительного. Но этот вывод далеко не решает всех проблем. В самом деле, эта гипотеза помогает в момент означивания установить референт и концептуализировать его, но остается вопрос, как эта этикетка будет использоваться в дальнейшем, в совершенно иных, новых ситуациях.

В частности, к каким объектам ребенок применит ее в процессе расширения набора других адекватных референтов? Одна из вероятных возможностей состоит в следующем. Словесный ярлык будет отнесен к тому, что можно назвать общей тематической взаимосвязью (*general thematic relationships*). В результате в данную категорию попадают все ситуации, взятые в целом, в которых одновременно присутствуют объекты разных типов (как, например, присутствие детей и игрушек в ситуациях, связанных с игрой). Известно, что дети склонны к такому тематическому сближению объектов существенно разного характера. Так, четырехлетний малыш в ответ на задание найти «другое», соответствующее изображению коровы, в 75 % случаев возьмет картинку «молоко», а не «свинья» (Markman, Hutchinson 1984). Или дети будут класть рядом изображения «мальчик» и «собака», поскольку они совместно выходят на прогулку. Впрочем, когда ребенка знакомят с новым ярлыком, он меняет стратегию. В ответ на предложение «найди то же самое», он в 65 % случаев выбирает объекты того же типа. Это происходит не только при оперировании знакомыми объектами, такими как «корова» и «свинья», но и с теми, которых дитя не видело раньше и видит впервые во время эксперимента. Маркмен и Хатчинсон считают, что такое поведение отражает способность к классификации (*taxonomic assumption*). Присваиванием ярлыка объектам того же типа, что и первый референт, ребенок преодолевает склонность классифицировать вещи в соответствии с «тематическим» принципом.

Гораздо надежнее предположение, согласно которому эта гипотетическая предрасположенность к классификации отражает специфические лингвистические рамки, накладываемые на склонность ребенка к усвоению языка. При этом перед нами очевидный контраст между условиями двух экспериментов, в одном из которых вещи обозначаются ярлыками, а в другом — нет. Но даже в этом случае Маркмен отмечает, что причина лежит в общих концептуальных различиях между целостной ситуацией (предикатно-аргументная структура), где язык оперирует

синтаксическими группами и предложениями, с одной стороны, и предъявление изолированного объекта (аргумент) — типичного референта слова (Markman 1990). Благодаря **синтаксическому бутстрапину**²³ ребенок может предпочесть одно или другое из этих решений. Вполне возможно также, что эти эксперименты отражают концептуальные рамки более общего характера в сочетании с общими же синтаксическими правилами оперирования со словом и фразой (Bloom 2000).

Гипотеза целостности объекта позволяет ребенку «ухватить» конкретный референт в тот самый момент, когда он слышит слово, в то время как рамки таксономического ограничения намечают возможности адекватного использования пары ярлык—референт в будущем, в приложении к более широкому спектру объектов. Эта комбинация двух механизмов существенно облегчает решение «проблемы *gavagai*», но порождает трудности иного рода. Дело в том, что слова не обязательно обозначают целые объекты, так что одно и то же слово может относиться к элементам разного уровня таксономической иерархии.

Решить эту проблему ребенку помогает третий тип гипотетических ограничений. С их помощью детям удастся выучивать ярлыки для определений, характеристик качества, а также для обозначения категорий разного уровня общности. Этот тип ограничений назван принципом **взаимоисключаемости** (*mutual exclusivity* — Markman, Wachtel 1988) или **контраста** (*the principle of contrast* — Barrett 1978; Clark 1987), он позволяет избегать синонимии. Имея знания о некоем наборе знакомых вещей (скажем, *cup* и *key*) и знакомясь с новым объектом, дитя может приписать ему ошибочную этикетку, например *glub*. Ребенок неявным образом ощущает, что новому объекту должно соответствовать и *новое имя*. Более того, создав его, дитя в состоянии помнить его на протяжении недель (Carey 1978).

Подводя итог, следует сказать, что принципы наподобие тех, что отражены в гипотезах целостности объекта и взаимоисключения, предоставляют ребенку возможность ограничить сферу выбора адекватных значений слов и тем самым избежать «проблемы *gavagai*». Значение этих догадок все возрастает к моменту **речевого взрыва** — быстрого расширения словаря, часто приуроченного к возрасту 16—19 месяцев, а их существование помогает объяснить это явление (Nelson 1973; Markman 1990). Те, кто ведет дневники, фиксируя увеличение словаря ребенка, находят, что в первые два года его жизни записи не занимают много времени. Однако затем новые слова начинают накапливаться столь быстро, что сами родители поражаются способностям своего отпрыска. Правда, Блум сомневается в том, что причиной этому могут быть какие-то качественно новые механизмы, а не тривиальный медленный процесс увеличения скорости научения (Bloom 2000). Так или иначе, нет сомнений в том, что способность ребенка к усвоению новых слов прогрессивно увеличивается, возможно, не без участия таких феноменов, как

²³ Использование синтаксической структуры предложения и функций служебных слов (например, неопределенного «*a*» и определенного «*the*» артиклей) для угадывания значения слова.

синтаксический бустрапинг и взаимоисключаемость. У животных мы не находим ничего подобного. Впрочем, как будет показано в главе 4, данные сравнительных экспериментов говорят о возможности присутствия у них ограничений такого же рода. Отсюда можно сделать вывод, что речь идет скорее о когнитивных механизмах общего порядка, а не специфичных исключительно для языка.

3.8. Прагматика

3.8.1. Прагматика: все зависит от контекста

Представьте себе, что Джуди приходит к Джону и говорит: «Я уезжаю». После короткой паузы Джон спрашивает: «Кто он?». Высказывание Джона по меньшей мере непонятно, так что можно подумать, будто обмен репликами лишен смысла. Тем не менее нетрудно догадаться, что девушка и юноша находятся в любовных отношениях, и Джон подозревает, что у него появился соперник. Представим теперь, что Эндрю услышал шум драки между Биллом и Карлом. Вскоре до него доносится насмешливый голос Билла, а Карл молчит. По прошлому опыту Эндрю знает, что он может одолеть Билла в драке. Так как он должен реагировать в будущем на попытки Карла задеть его? Если бы дело происходило в мире птиц, Эндрю в таком случае повел бы себя максимально агрессивно в плане самозащиты (Naguib, Todt 1997; Paz-y-Miño et al. 2004). Птицы могут пользоваться принципом транзитивности (если А побеждает В, а В побеждает С, то А победит С), чтобы планировать свое последующее поведение. Таким образом, додумывать происходящее (to «fill in» a story to «make sense») при обмене сигналами — это способность, не уникальная для нашего вида²⁴. Представим себе далее, что Энн с вождением разглядывает яблоко. Гарри срывает его и передает ей, но видит неодобрение в ее глазах. Тогда он бросает фрукт, берет другой, после чего лица обоих приобретают довольное выражение. Не удивляйтесь, если Энн и Гари — приматы, то они почти наверняка люди, поскольку такой кооперативный обмен подарками редко встречается у других видов этого отряда млекопитающих.

Все эти примеры коммуникации есть форма проявления социальных взаимоотношений. В них содержится намек на разнообразие когнитивных механизмов, обеспечивающих обмен информацией между членами социума. В процессе коммуникации индивиды так или иначе синхронизируют свои намерения и дальней-

²⁴ Замечание в высшей степени спорное и выходящее далеко за рамки обсуждаемой проблемы. Ранжирование особей в стае птиц по признаку количества побед/поражений (peck order, peck dominance) складывается автоматически, по принципу проб и ошибок, а не за счет того, что особь способна к умозаключениям того типа, о которых говорит автор. Как приверженец идей когнитивной революции, он принимает желаемое за действительное, цитируя авторов с таким же складом мысли. Перед нами типичный пример антропоморфизма в объяснении поведения животных. — *Прим. науч. ред.*

шие планы. **Прагматика** занимается многими вопросами, среди которых коммуникация стоит на первом месте. Если говорить об этой дисциплине в применении к людям, то следует выделить три главных аспекта. Прежде всего, люди обладают высокой способностью соотносить внимание к словам и контексту с малозаметными побочными сигналами неопределенного содержания, и делают догадки о происходящем, учитывая последние. Подобного рода **извлечение информации из контекста** (context-driven inference) присуще и другим видам животных, в особенности приматам²⁵. Далее, индивид должен привести в концептуальную форму намерения социального партнера. Эта способность, именуемая «чтением мыслей другого» или **моделью психического** социального партнера (theory of mind, МП), требует гораздо более высокого уровня когнитивной организации. Тем не менее, данные недавних исследований показывают, что она обнаруживается и у других видов животных, хотя и в несравненно менее развитых формах. Наконец, людям свойственно гипертрофированное стремление порождать коммуникативные сигналы и адресовать их себе подобным, чтобы поделиться с ними своими мыслями и переживаниями. Это свойство, относимое к ведению прагматики, выглядит наиболее характерным и, по существу, уникальным для *Homo sapiens*.

3.8.2. Извлечение смысла из контекста

Начну с теории прагматики, выдвинутой Грайсом (1957; 1975) и существенно расширенной Спербером и Уилсоном (Sperber, Wilson 1986). Эти два исследователя четко разграничили две модели коммуникации, которые они называют, соответственно, основанной на кодах и *дедуктивно выводимой* (inferential). **Кодовая модель** рассматривает сигналы и сообщения (messages) в том виде, как они формализованы Шенноном и Уивером (Shannon, Weaver 1949), и потому хорошо известна и широко принята сегодня в научном сообществе. Модель Шеннона, показанная на рис. 3.3, относится к техническим системам связи (телеграф и др.). Это система из двух симметричных коммуникантов, располагающих общим кодом и каналом связи. Отправитель и получатель сигнала кооперируются в намерениях передавать закодированные сообщения, которые декодируются на другом конце провода. Главной задачей Шеннона в рамках теории информации было проанализировать систему, в которой возможна совершенная коммуникация в условиях, когда в канале неизбежно присутствует шум, ухудшающий качество сигналов. Об успехе этого подхода говорит тот факт, что весь цифровой мир связи, в котором мы живем сегодня, основывается на вкладе Шеннона в науку и технологии. Сам термин *бит* был предложен в его работах.

Прошло немного лет, и модель Шеннона приняли лингвисты в попытках привлечь ее к разработке принципов лингвистической коммуникации (Jakobson

²⁵ Вероятно, все же в заметно меньшей степени. — *Прим. науч. ред.*

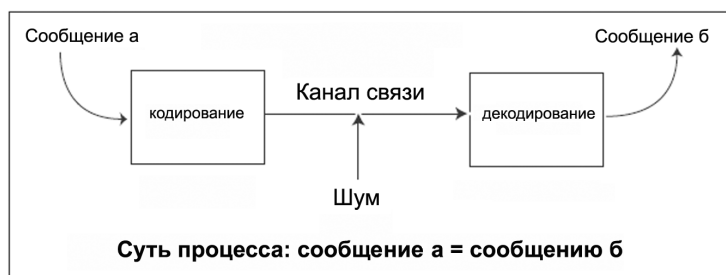


Рис. 3.3. Модель коммуникации по Шеннону в терминах математической теории информации. В ней коммуникация представлена как обмен сигналами, кодирующими сообщение. В рамках обсуждения обмена языковыми сообщениями модель ставится под сомнение. См. текст

1960; Lyons 1977; Sebeok 1977). Впрочем, как было отмечено многими и как это было ясно самому Шеннону, его схема не работает в области изучения языка, поскольку «информация» в этой модели есть абстрактная физическая сущность²⁶, не имеющая ничего общего со смыслом или значением в языковых сообщениях. Компьютер, транслирующий информацию совершеннейшим образом, не относится к числу систем, которые «понимают» содержательную сторону сигналов, что справедливо также для фотокамеры или устройства, записывающего музыку. В то время как сообщение, передаваемое по телеграфу — это текст, состоящий из последовательности символов, сообщения в процессе коммуникации людей отражают их мысли и концепты. Возьмем двух телеграфистов, прекрасно владеющих азбукой Морзе, но не знающих языка, на котором передается сообщение. Они точно передают текст, не имея ни малейшего представления об его содержании. Таким образом, для обмена содержательной информацией, коммуникантам недостаточно владения неким кодом. Здесь необходима интерпретация принятых сведений, или, иными словами, перевод его в форму концептов. Коротко говоря, в добавление к коду необходим еще и разум.

3.8.3. Модель коммуникации, требующая умозаключений

Какова же может быть альтернатива описанному способу коммуникации? Центральным пунктом эффективного лингвистического общения состоит в следующем. Необходимо, чтобы адресат мог сделать определенный *вывод* (inference) относительно того, что *намеревался сообщить* ему отправитель сообщения. Это оправдывается, когда мы, слушая собеседника, реагируем на его речь, отмечаем в ней

²⁶ Обсуждается количество информации, а не ее конкретное содержание. Об этом и о соотношении теории информации с языкознанием в широком смысле см.: Пирс Дж. Символы, сигналы, шумы. М.: Мир, 1967. — 334 с. — *Прим. науч. ред.*

не вполне правильно построенные предложения или неверно произносимое слово. Иными словами, мы прослеживаем ход высказывания и одновременно представляем себе ход мыслей и намерения социального партнера. Все это видно особенно отчетливо при разговоре взрослого с ребенком или с иностранцем. Мы пытаемся проникнуть «сквозь» звуки речи и понять, какие мысли говорящего стоят за его словами. Даже если его речь отвечает самым высоким стандартам языка, важными для слушателя могут оказаться произвольные детали лицевой мимики говорящего. Исходя из построенной нами модели предшествующего дискурса, мы стараемся понять, фиксируя эти жесты, что собеседник думает в действительности. Чтобы различие между кодовой коммуникацией и той, о которой речь идет сейчас, стало более ясным, остановимся на двух примерах:

(5) Материал для умозаключения:

(a) Either Mary is early or Bob is late («Или Мери пришла раньше, или Боб опаздывает»)

(b) Bob is never late («Боб никогда не опаздывает»)

(6) Декодирование /meri iz e:li:/

Выслушав (5) или (6), англичанин сделает заключение:

(7) Mary is early («Мери пришла раньше времени»).

Результат процесса умозаключений, к которому мы приходим в (7) на основе сказанного в (5), коренным образом отличается от того, как (7) закодировано в (6). Основная идея современной прагматики состоит в том, что коммуникация в мире людей основана главным образом на дедуктивном выводе. Наши высказывания отражают то, что мы думаем, и для успешной коммуникации необходимо, чтобы намерения говорящего дошли до слушающего и были поняты им (Sperber, Wilson 1986). В этом отношении коммуникация у человека в основе своей кооперативна, и если этого нет, то сам по себе код оказывается бесполезным. Иными словами, хотя знание кода, на котором основан обмен речевыми сигналами, — условие необходимое, это обстоятельство не является центральным для понимания сути языка.

Адекватная теория, отвечающая вопросу о том, каким образом при этих условиях коммуникация может быть успешной, заложена в трудах философа Пола Грайса, выдвинувшего четыре положения, именуемые «кооперативными максимами» (Grice 1975; см. врезку 3.2). Согласно «кодовой» модели, коммуникация должна быть успешной по определению (в теории информации успех в этом смысле *гарантирован*). В той модели, о которой речь идет сейчас, такой успех не гарантирован никогда и, таким образом, оказывается загадкой, каким образом мы обычно преуспеваем в общении друг с другом.

В основе построений Грайса лежат два фундаментальных допущения. Первое состоит в том, что собеседники обладают общим знанием о мире, как в смысле сиюминутного положения дел, так и относительно более общих закономерностей. Например, оба знают, что в данный момент лает собака и что собаки обычно лают в ответ на нечто привлечшее их внимание, но что овчарка Рольф часто

Врезка 3.2. Максимумы Грайса

Общие требования: Стремись к кооперации. Будь информативным.

- I. Количественная сторона.
 1. Предоставляй столько информации, сколько требуется.
 2. Не давай излишней информации.
- II. Качественная сторона. Главная максима: Пытайся быть предельно правдивым.
 1. Не говори того, что считаешь неправдой.
 2. Не говори того, чему не имеешь полного подтверждения.
- III. Соблюдай интересы собеседника: Говори лишь о том, что относится к делу.
- IV. О манере изложения. Главная максима: Выражайся четко и ясно.
 1. Избегай неразборчивости выражений.
 2. Избегай противоречивости.
 3. Будь краток.
 4. Излагай упорядоченно.

лает просто так. Такая осведомленность обоих об одном и том же создает **почву для взаимного понимания**, что и позволяет им делать адекватные выводы из сказанного собеседником. Спербер и Уилсон развили эту мысль, сделав вывод, что ключевым моментом является не общность осведомленности собеседников, как таковая, но скорее их склонность рассуждать сходным образом, или общность «когнитивной среды» (Sperber, Wilson 1986).

Суть второго допущения в том, что люди при общении друг с другом руководствуются некими неявными правилами, именуемыми «максимами Грайса». Чтобы кооперация имела место, следует «говорить столько, сколько необходимо», и так, чтобы «сказанное имело непосредственное отношение к теме разговора» (см. врезку 3.2). Именно это обеспечивает кооперативность поведения, которая оказывается в этом смысле краеугольным камнем языка.

3.8.4. Равноправие отправителя сигнала и адресата

Умозаключения — это сердцевина когнитивных способностей, и здесь мы многое унаследовали от наших предков из числа представителей животного мира. Того же нельзя сказать о кооперации, поскольку в коммуникации животных мы не находим ничего подобного максимумам Грайса, по крайней мере в поведении отправителя сигнала. Теоретики уверены, что его роль асимметрична той, которую выполняет адресат. Известно, что в общем случае животное генерирует сигналы в силу стремления тем или иным способом проявить свою активность (автоматически или эгоистически, то есть «манипулируя» партнером). Что касается приемника «сообщения», то он реагирует на сигнал только в том случае, если это в его

интересах (Dawkins, Krebs 1978; Krebs, Dawkins 1984)²⁷. При общении людей такая асимметрия сильно сглажена, а чаще вообще сходит на нет. Те правила общения, о которых говорит Грайс и его последователи, указывают на существование «равноправия» говорящего и слушающего, в том смысле, что и тот и другой в равной степени заинтересованы в результатах их взаимодействия. Обмен сигналами идет в русле тех закономерностей, которые выявлены в области семантики, или, попросту говоря, собеседники движимы желанием достичь кооперативного эффекта. Поскольку сказанное интуитивно ясно каждому из нас, часто возникает совершенно неверное представление, согласно которому коммуникация у животных построена по тому же принципу.

Таким образом, в контексте модели Грайса специального объяснения требуют главным образом причины фундаментальных преобразований роли отправителя сигнала в эволюции коммуникации. Именно они, как полагают, стали отправной точкой становления языка (см., например, Seyfarth, Cheney 2003).

3.8.5. Эволюция способности к умозаключениям: концептуальные компоненты

Животные могут руководствоваться в своих действиях предшествующим поведением других особей. Люди не ограничиваются этим, но *продумывают* поступки окружающих, ставя на первое место не их поведение, а свои мысли о нем. В такого рода объяснениях поведения социальных партнеров важную роль играют такие категории, как цель и намерения их действий. Философ Даниил Деннет назвал такую позицию, присущую людям, **установкой на преднамеренность** (intentional stance). Мы даже склонны приписывать преднамеренность изменениям погоды или работе механизмов (например, автомашины), хотя ясно отдаем себе отчет в абсурдности таких мыслей. Стоит удивляться тому, что этот центральный аспект поведения людей лишь недавно стал предметом сравнительных исследований. Вопрос был поставлен на обсуждение в статье Примака и Вудруфа под названием «Могут ли шимпанзе читать чужие мысли (theory of mind)?» (Premack, Woodruff 1978). Той же теме была посвящена статья Виммера и Пернера, где вопрос был поставлен в отношении детей в возрасте до четырех лет включительно. Эксперименты этих авторов, изучавших невербальное поведение детей, привели к неожиданному заключению. Оказалось, что эти испытуемые не способны проникнуть в намерения (beliefs) других, если они не совпадают с на-

²⁷ В этой системе взглядов вопрос о механизмах реагирования особей на видоспецифичные сигналы-стимулы (предмет физиологии восприятия и этологии) неявно подменяется отвлеченными представлениями о способности индивида оценивать сигналы, как приемлемые либо неприемлемые для него. Очевидна антропоморфическая подоплека такой, чисто умозрительной трактовки. — *Прим. науч. ред.*

мерениями самого испытуемого (Wimmer, Perner 1983). Из этого с очевидностью следовало, что мнение, согласно которому МП есть некая монолитная сущность (присутствующая либо отсутствующая у индивида), является глубоким заблуждением. Подобно языку, МП следует рассматривать в качестве комплекса взаимосвязанных ментальных механизмов, которые присущи большинству взрослых людей, но разные компоненты которого вступают в силу на разных этапах онтогенеза и могут отказывать в действии из-за генетических дефектов или в результате повреждений мозга. Это значит, что МП и установку на преднамеренность в целом удастся понять, лишь рассматривая их с позиций их делимости на составляющие, которые сложным образом взаимодействуют друг с другом.

Эволюционный подход к анализу коммуникации у животных, предложенный Деннетом, дает важную стартовую точку для развития обозначенной исследовательской стратегии (Dennett 1983). Этот автор выделяет четыре уровня преднамеренности в поведении: нулевой (при ее отсутствии), первого, второго и третьего порядка (подробности см. 4.11.4). Взрослые люди основываются в своем поведении на предположениях типа «Действительно ли я нравлюсь ей?» Именно этому уровню второго порядка (*second-order intentional systems*) отвечает то, что Деннет называет установкой на преднамеренность. Размышления же такого характера, как, например, «Знает ли она, что я знаю, где у нее спрятано то-то и то-то?», требуют уже самого высокого уровня (*third-order intentionality*). Об этом свидетельствует, в частности, анализ прагматических аспектов коммуникации, проведенный Спербером и Уилсоном (Sperber, Wilson 1986). В своем стремлении донести информацию до собеседника, человек должен пребывать в состоянии, отвечающем, по крайней мере, уровню намеренности второго порядка. Но если умозаключения касаются вопроса, обладает ли другой теми или иными сведениями, а также для уточнения деталей ситуации, заинтересованному лицу требуется умение действовать в рамках преднамеренности третьего порядка. Такого рода стратегии ментального маневрирования выглядят естественным образом присущими всем нам на уровне интуиции, но требуются годы для развития и совершенствования этих способностей.

3.8.6. Биологические компоненты модели психического

Многие животные могут догадываться о намерениях других из своего окружения, полагаясь на их ориентацию в пространстве (прослеживая направления их взгляда), а человекообразные обезьяны и врановые птицы в состоянии *использовать* эту информацию, в качестве основы для догадок (*to make inferences*) о дальнейшем поведении тех, за кем они наблюдают (по принципу «видеть — значит знать»). Насколько это сейчас известно, только люди в состоянии использовать такого рода информацию для кооперации с социальными партнерами, например, для оказания им помощи.

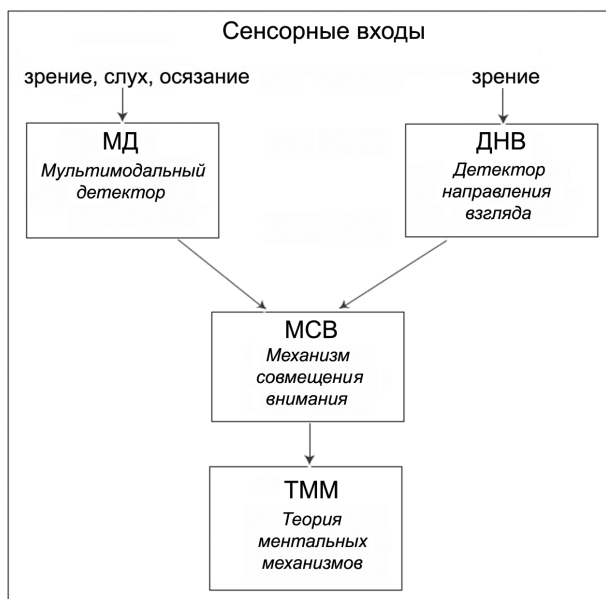


Рис. 3.4. Компоненты «модели психического» по С. Барон-Кохену. Предлагаются три базовых механизма, лежащих в основе способности человека представлять себе намерения других, даже когда они отличны от его собственных. Три, показанные сверху, автор считает общими с присутствующими у других видов животных. Только механизм, показанный в нижней позиции, может быть уникальным для людей

Данные по развитию МП у детей говорят о том, что эта способность претерпевает сложные преобразования в онтогенезе и лишь в конце этого процесса множество ее составляющих приходят в соответствие друг другу, что позволяет всему комплексу выполнять свои функции. Отдавая себе отчет в том, что характер подразделения комплекса на составляющие остается вопросом спорным, отошлю читателя к работе Барон-Кохена, на которой основана схема, показанная на рис. 3.4 (Baron-Cohen 1995). Согласно этому автору, гипотетический **мультимодальный детектор настроенности на контакт** (multi-modal animacy detector, МД) распознает проявления активности, свойственной живым существам, отличая ее от перемещения физических тел, и связывает первые с несложными задачами (simple goals), на решение которых те направлены. МД часто мыслится как действующий в рамках оптической модальности, но он также чувствителен к звукам и тактильным стимулам. Это базовая система, широко распространенная по крайней мере среди позвоночных животных. **Детектор, распознающий направление взгляда** (eye-direction detector, ДВ), также широко представлен в животном мире, и определенно играет важную роль в поведении млекопитающих. Естественно, таким образом, что эти две компоненты МП присутствуют и в психическом оснащении наших ближайших предков среди приматов.

К числу других составляющих МП Барон-Кохен относит качества, гипотезированно развитые именно у людей. Это, во-первых, **механизм совмещения внимания** (shared attention mechanism, МСВ), в котором сочетаются волевые свойства считывания информации, присущие системе МД, с теми, что свойственны ДВ. Результатом оказывается репрезентация с высоким уровнем детализации, позволяющая интегрировать информацию «что» и «где». Например, «Джон видит (что я делаю)». Если бы этот механизм обладал адекватными ресурсами обработки информации, он мог бы выстраивать внешние события в цепочку: «Джон видит (что я вижу (что Джон видит нечто съедобное))». Репрезентация такого типа является не только иерархически организованной, но таит в себе потенциальные возможности рекурсии. Таким образом, перед нами один из немногих примеров лингвистического познания, где явно прослеживается возможность движения от иерархического к истинно рекурсивному вложению структур. С этой точки зрения значительный интерес представляет сравнительное изучение механизмов совместного внимания. Существуют данные о существовании его у шимпанзе, хотя, вероятно, с некоторыми ограничениями на спектр контекстов, в которых это явление может иметь место.

Наиболее совершенным в череде рассмотренных гипотетических механизмов оказывается тот, который описывается так называемой **теорией ментальных механизмов** (theory of mind mechanism). Главным его преимуществом перед МСВ оказывается способность к формированию репрезентаций, которые включают в себя пропозиции, но также отражают в себе позицию другого в отношении данной пропозиции. Таким образом, будучи в чем-то сходным с ранее описанными механизмами, этот позволяет репрезентировать такие ментальные состояния, как вера, намерения, надежда, претензии субъекта и т. д. Все это оказывается важнейшей предпосылкой формирования преднамеренности второго порядка: знать одновременно, что нечто является ложным и что другой верит в его истинность. Успешный обман (deceptive communication) очевидным образом немислим без такого рода представлений о том, что другой заблуждается. Виммер и Пернер поставили ставший классическим эксперимент на выявление такого типа репрезентации, отражающей ошибочность представлений социального партнера («the Sally-Anne task»; Wimmer, Perner 1983).

Перед ребенком разыгрывается следующая сценка с участием двух кукол либо реальных персон, именуемых Салли и Энн. У Салли есть корзинка, у Энн — коробка. Ребенок видит, как Салли кладет в корзинку игрушку и уходит. Пока ее нет, Энн перекладывает шарик из корзинки в свою коробку и тоже уходит. Когда Салли возвращается, ребенка спрашивают: «Где Салли будет искать свой шарик?» Многократное повторение этого опыта показывает, что трехлетние дети неизменно отвечают: «В коробке», — и лишь ближе к четырем годам ребенок становится способным делать разницу между тем, что ему известно о местонахождении игрушки и тем, что об этом думает Салли. Следует заметить, что в этом

опыте речь идет не только об интерпретациях мыслей другого. В нем также четко показано, насколько неверными могут быть эти интерпретации, когда они совпадают с тем, что думает сам субъект. В итоге можно сказать, что в том случае, когда подобная задача решается правильно («игрушку будут искать в корзинке»), это свидетельствует в пользу существования явления «модели психического» и репрезентаций второго порядка. Неверный же ответ оказывается в соответствии с функциональной теорией сознания (*mind*), согласно которой оно лишено способности подавлять доминирующие (*prepotent*) представления о том, как мир устроен в действительности.

3.8.7. Аутизм и «слепота ума»

Сведения, важные для проникновения в биологическую сущность МП, стали результатом изучения психических нарушений у людей, в частности, поведения детей, страдающих аутизмом. Существует гипотеза, согласно которой они не обладают полноценной способностью проникновения в ментальный мир окружающих. По словам Барон-Кохена, они страдают от «слепоты» своего сознания (Baron-Cohen 1995). Аутизм — это относительно редкое нарушение врожденного характера с целым рядом симптомов, которые выявляются обычно в возрасте около двух лет. Аутизм имеет генетическую основу и проявляется на нейронном и поведенческом уровнях. Его главный симптом — это отсутствие интереса к окружающим в сферах социальных и эмоциональных отношений. Он наиболее неожидан у субъектов, нормальных в плане интеллектуального развития и языковых способностей, сохраняющих интерес к происходящему вовне и обладающих всеми потенциями к решению задач практического и абстрактного характера. В ставшей ныне классической работе Барон-Кохена с соавторами, которые проверяли аутистов с помощью теста Салли-Энн, показано, что испытуемые не в состоянии, как правило, решить эту задачу успешно (Baron-Cohen et al. 1985). Между тем она доступна не только нормальным детям, но и отсталым, страдающим синдромом Дауна. Все эти результаты подтверждены последующими исследованиями (Frith 2001). Показано, что аутисты, нормально развитые интеллектуально, способны со временем преодолеть такого рода трудности и проявить способность к репрезентациям второго уровня, но это происходит в их развитии с большим запозданием (Наррэ 1995). Генетическая основа аутизма остается невыясненной. Однако то, что известно, позволяет предположить, что способность людей к формированию репрезентаций второго уровня может оказаться фактором, подвластным естественному отбору. Коль скоро маловероятно, что животные обладают такой способностью, можно полагать, что она представляет собой еще одну черту, специфичную для человека, которая должна была стать продуктом его эволюции в сравнительно недалеком прошлом.

3.8.8. Желание выговориться и поделиться мыслями с другими

В процессе общения людей адресат сообщения делает умозаключения на основе сказанного, и в этом смысле здесь имеет место «чтение им мыслей говорящего» (Krebs, Dawkins 1984). Но даже самый опытный в этом деле сможет получить лишь ограниченное представление о происходящем в голове собеседника, если тот не будет настроен на кооперацию. Таким образом, важнейший компонент прагматической компетенции у людей — это стремление отправителя сообщения поделиться своими мыслями и чувствами с его адресатом.

Каждый из нас существенно способствует своим собеседникам в их задаче прочесть наши мысли. Мы, люди — существа, получающие удовольствие от возможности поделиться с другими тем, что нас занимает, и стремимся к такой возможности (Sperber, Wilson 1986; Dessalles 1998). Это сторона поведения людей есть критический аспект коммуникации, что совершенно не характерно для животных. Единственным словом в английском языке, наиболее близко передающим смысл сказанного, оказывается *chattiness*²⁸. В немецком слово *Mitteilungsbedürfnis* переводится как «стремление (или необходимость) поделиться мыслями и переживаниями»²⁹. Речь здесь идет не о попытках сподвигнуть другого на какую-либо деятельность в свою пользу, но лишь о желании открыться перед ним (Tomasello et al. 2005). При этом для говорящего недостаточно, чтобы собеседник просто кивал бы головой время от времени, но необходимо, чтобы тот вникал в сказанное. Такой расчет на сопереживание столь гипертрофирован у человека, что заслуживает специального рассмотрения как потенциальная когнитивная адаптация «для» языка.

3.9. Резюме: множественность компонентов языка

Сказанное в этой главе о том, как язык видится с позиций лингвистики, я кратко суммирую в табл. 3.1. В ней компоненты языка даны в очень обобщенном виде. Мы видели, что некоторые основополагающие концепции, такие как неограниченность в использовании конечного набора средств, могут быть отнесены к разным аспектам языка, тогда как другие, например, контекстная зависимость умозаключений, специфичны лишь для отдельных его сторон. Важно и то, что функциональные аспекты языка, о которых идет речь, ни в коей мере не замкнуты внутри себя, но имеют размытые границы (фонологическая система и синтаксис, синтаксис и семантика, семантика и прагматика). Кроме того, я отдаю себе отчет в том, что существует немало деталей функционирования каждой из названных

²⁸ Вероятно, «болтливость», но ни в одном словаре это слово найти не удалось. — *Прим. науч. ред.*

²⁹ В русском языке это значение покрывается словом «выговориться». — *Прим. науч. ред.*

систем, так что лингвисту-профессионалу этот список может показаться поверхностным и далеко неполным. Но я рассматриваю приведенный перечень в качестве введения в проблему дробления языка на функциональные подразделы, а не как завершающий результат такого рода анализа (альтернативные схемы см. в работах: Koehler 1954; Hockett 1960; Jackendoff 2002). Полезность этого перечня станет ясной при чтении последующих глав, где будет сделана попытка выяснить, какие из упомянутых здесь качеств присутствуют, в той или иной форме, у представителей животного мира. Как будет показано, многие из них оказываются общими для них и для человека, но некоторые наиболее важные можно считать уникальными для нашего вида. Именно они интенсивно эволюционировали на протяжении последних 5—6 миллионов лет и тем самым привели к становлению языка. Разные взгляды на ход этого процесса станут темой дальнейшего изложения.

4. КОГНИТИВНЫЕ СПОСОБНОСТИ И КОММУНИКАЦИЯ ЖИВОТНЫХ

Тот, кто отрицает умственные способности высших животных, и сам не обязательно слишком разумен.

Артур Шопенгауэр

В начале XIX века дрессировщик лошадей Вильгельм фон Остен (бывший преподаватель математики в высшей школе) совершал турне по Германии с одним из своих воспитанников. Эта лошадь по имени Умный Ганс могла понимать развернутые фразы на немецком языке, например: «Если восьмое число месяца приходится на вторник, какой будет дата следующей пятницы?» Конь мог также отстукивать копытом правильное число в ответ на задачи по сложению, вычитанию, умножению и делению. Он мог сообщать о времени суток, был знаком с календарем, умел прочитывать слова, правильно сигнализируя о своих знаниях ударами копыта.

Чтобы выяснить, в чем тут дело, немецкий совет по проблемам образования назначил в 1904 году комиссию из цирковых дрессировщиков, ветеринаров, учителей и психологов. Они пришли к заключению, что все обстоит не так просто. Но расследование на этом не закончилось, и к нему для постановки экспериментов был привлечен психолог Оскар Пфунгст. Пренебрегши скверным характером фон Остена и самой лошади, тот приступил к исследованию и вскоре пришел к следующему выводу. Умный Ганс, разумеется, не знал математики, но оказался тонким наблюдателем поведения людей (Pfungst 1911).

Удалось показать, что лошадь могла правильно отвечать на вопросы только в тех случаях, когда, во-первых, вопрошающий сам знал ответ и, во-вторых, находился на виду у животного. Постепенно стало ясно, что Ганс замечал тончайшие изменения в позе экзаменатора и реагировал на них как на сигнал прекратить стук копытом в нужный момент. Поразительно то, что даже сам Пфунгст не мог утаить от лошади эти невольные телодвижения и избавиться от них. Таким образом, «эффект Умного Ганса» прекрасно демонстрирует тонкость восприятия животными сигналов, поступающих от социального партнера, и неспособность людей утаить от окружающих свои произвольные реакции. Оба эти феномена весьма показательны.

4.1. Когнитивные способности животных: изгнание призрака Скиннера

История с Умным Гансом вызвала поток совершенно неправдоподобных вымыслов о разуме животных, которые оказались весьма популярными в период, последовавший за появлением трудов Дарвина. К сожалению, тогда же пришли к отрицанию полезности каких-либо исследований в области когнитивных способностей (*cognition*) животных. В то время как бихевиористы не стремились обсуждать концепции ментальности даже в отношении людей, применение понятий из этой сферы к животным оказалось под полным запретом. Это было созвучно давней позиции философов, считавших, что мышление теснейшим образом связано с языком и что сложная умственная деятельность невозможна без «внутренней речи» (см., например, Langer 1972).

Идея, согласно которой животные лишены каких-либо когнитивных способностей, имеет долгую историю. Она восходит к взглядам Декарта, который утверждал, что животные — это не более чем машины, движимые рефлексам, они не обладают чем-то напоподобие души или разума, свойственных людям. Эта позиция никогда не была широко распространена, но даже сегодня она имеет своих последователей, о чем говорит книга под названием «Думают ли животные», предназначенная для широкого читателя (Wynne 2004).

Ответ на этот вопрос зависит от того, как понимать слово «думать». Поэтому более правильной следует считать постановку проблемы Дарвином, который предлагал сосредоточиться на поисках того общего, что есть в ментальных процессах у людей и животных (Darwin 1871; 1872b). Среди этих качеств он называл базовые эмоции (отражающие реакцию на болевые ощущения и состояния страдания, телесного благополучия и удовольствия), любопытство, повышенное внимание и память. Дарвина интересовала причинность поведения животных, а также способность их к научению, в том числе — к использованию орудий обезьянами разных видов. Обсуждая такие категории поведения и психики, как самосознание, чувство прекрасного, обладание языком и веру в Бога, ученый в каждом случае ищет истоки этих качеств у животных, которые могли бы затем развиться в полной мере у людей. Зоопсихологам потребовались десятилетия, прежде чем они заинтересовались изложенной точкой зрения. Этому во многом способствовал отказ от принципов причинности поведения животных, господствовавших до 1970-х годов (Wynne, Bates 2006¹). Только в книге видного этолога Дональда Гриффина (Griffin 1976) был серьезно поставлен вопрос: обладают ли животные рассудочностью, чувствами, намерениями и осведомленностью о происходящем?

¹ В этой статье ее авторы критикуют подход бихевиористов, но не касаются трактовок, разрабатываемых в этологии, что совершенно искажает исторический взгляд на развитие представлений о поведении животных. — *Прим. науч. ред.*

Сегодня в этой области произошел поворот на 180°, и когнитивные способности животных стали вполне достойным предметом обсуждения в научной литературе, найдя для себя обоснованное место во многих обзорах и учебниках (Roitblat et al. 1984; Vauclair 1996; Tomasello, Call 1997; Balda et al. 1998; Shettleworth 1998), научно-популярных книгах (Hauser 2000) и в престижном журнале *Animal Cognition*. Сегодня хорошо известно, что животные способны изготавливать и использовать орудия, перемещаться в пространстве, ориентируясь по когнитивным картам, запоминать местонахождение спрятанных ими запасов корма и прочих жизненно важных объектов, обманывать и в той или иной мере отдавать себе отчет в собственных намерениях и в линии поведения своих социальных партнеров.

В то же время за пределами биологии, где накоплен обширный запас сведений в пользу такой точки зрения, есть люди, уверенные в отсутствии проблесков мышления у животных. Например, лингвист Рой Харрис из Оксфордского университета недавно осудил «современный жаргон», используемый в работах по когнитивным способностям животных как «псевдонаучную терминологию» (Harris 2007). В этом жестком высказывании проявляется определенный дискомфорт, проявляемый гуманитариями, когда речь заходит о самой возможности мыслительных способностей у животных, об их чувствах и степени осведомленности о происходящем вокруг них.

Скептики часто обращаются к так называемому правилу Ллойда Моргана: «Ни в коем случае мы не можем интерпретировать действие как результат проявления более высоких психических способностей; если оно вообще может быть проинтерпретировано, то лишь как проявление способностей, стоящих ниже на психологической шкале» (Morgan 1903). Главная трудность в применении этого подхода состоит в опасности априорного ранжирования психологических механизмов по линейной шкале от «простого» к «сложному». Должны ли объяснения неизменно начинаться со скепсиса в отношении когнитивных способностей, чтобы потом прийти к убеждению в обратном?² Является ли приобретенное знание о том, что есть, «более сложным», чем цепь бессознательных изменений в мозгу, ведущих к ее избеганию? Является ли «осознание себя» более или менее сложным, чем запоминание 10 тыс. укромных мест, где семечки спрятаны про запас? Как только мы признаем, что такого рода вопросы не имеют простых ответов, полезность правила Моргана в отношении противопоставления поведения птиц языку и пантомиме может быть поставлена под сомнение.

Можно привести следующий пример, касающийся явления так называемой эпизодической памяти (способность субъекта вспоминать и, соответственно, воспроизводить эпизоды из его прошлого). Сам термин был введен исследователями памяти у человека (Tulving, Thomson 1973; Tulving 2002). Опираясь на данные интроспекции, они пришли к выводу, что это свойство присуще исключи-

² Именно такова адекватная стратегия постановки гипотез в строгом научном исследовании. — *Прим. науч. ред.*

тельно людям. Их последователи-психологи пошли еще дальше и сделали вывод, что именно эпизодическая память является центральной для всей рациональной человеческой деятельности (см. обзор: Suddendorf, Corballis 2007). Однако впечатляющие эксперименты с птицами, запасующими корм, показали, что они помнят не только *где* спрятан ими объект, но и *когда* это было сделано. Аргументы в пользу последнего утверждения состоят в том, что птица поедает в первую очередь те кормовые объекты, которые могут испортиться (Clayton, Dickinson 1998). Эти пернатые определенно запоминают события в прошлом и используют эти сведения для целесообразного планирования своих будущих действий (Clayton et al. 2003b). Защитники уникальности человека в этой сфере утверждают, что эти опыты еще не доказывают существования у птиц субъективного ощущения времени. Однако у нас нет иных способов подтвердить это, как путем наблюдений за поведением птиц, а утверждения, которые не могут быть опровергнуты, выходят за пределы научного знания.

Другое априорное представление об уникальности человека, сформулированное за недостатком данных о поведении животных, было развеяно, в частности, в экспериментах по так называемому **категориальному** восприятию (categorical perception), рассмотренных в главе 3³.

Когда этот феномен был описан впервые, он выглядел в высшей степени специфичным для приема речевых сигналов [в понимании Либермана с коллегами (Liberman et al. 1967)] людьми. Однако после проведения сравнительных исследований, эта идея была оставлена, поскольку обнаружили четкие свидетельства в пользу существования аналогичных способностей у животных (Kuhl, Miller 1978; Kuril 1987).

Явления, подробные категориальному восприятию и эпизодической памяти — это лишь небольшое из всего того, что ошибочно, считали уникальными качествами людей *до тех пор, пока не были получены релевантные сравнительные данные*. Это говорит о том, что ученые с готовностью готовы принять любые утверждения об уникальности человека. На самом деле, сама идея такой уникальности должна основываться не на априорных презумпциях, но на объективных эмпирических данных сравнительного анализа. Если мы отказались от устаревших идей Декарта об уникальности человека, как и от построений Скиннера в этой области, дальнейшие рассуждения должны идти в русле комплексного сравнительного подхода.

Заключение. Обоснованные суждения об уникальности человека должны базироваться на достоверных данных об отсутствии того или иного свойственного ему качества у множества видов животных. Если же такое утверждение выступает лишь на уровне гипотезы, его автору необходимо показать, как именно обсуждаемый признак поведения может быть правдоподобным образом изучен у тех или иных животных.

³ См. сноску 13 к главе 3. — *Прим. науч. ред.*

Исходя из этих положений, я и буду обсуждать, что именно известно сегодня о когнитивных способностях животных, с той целью, чтобы понять, что есть общего и что принципиально различно в поведении людей и наших братьев меньших. Я сосредоточусь на некоторых утонченных свойствах когнитивных способностей животных, многие из которых свойственны тем или иным их видам. В последующем обзоре я буду рассматривать выборочно только поведение тех видов, когнитивные и коммуникативные особенности которых могут дать информацию, действительно полезную для понимания эволюции языка. Общие сведения о когнитивных способностях, общих для большого числа видов животных, можно найти в ряде сводок по нейробиологии (например, Kandel, Schwartz 1985; Bear et al. 2001) и сравнительной психологии (Hulse et al. 1978; Roitblat et al. 1984; Gallistel 1990). Более углубленная информация по современным исследованиям в этой области содержится в компактном руководстве Воклера (Vauclair 1996), более полных обзорах Робертса, Шеттлвортла и Бекоффа с соавторами (Roberts 1998; Shettleworth 1998; Bekoff et al. 2002), а также в популярном введении в тему Хаузера (Hauser 2000). Упомяну также обзор важных экспериментов по когнитивным способностям у приматов, выполненных Томаселло и Коллом (Tomasello, Call 1997), и по особенностям поведения птиц, сопоставимым с теми, что мы видим у приматов (Pepperberg 1999; Emery, Clayton 2004; Rogers, Kaplan 2004).

4.2. Обзор когнитивных способностей и коммуникации у животных

После длительного периода уверенности в том, что первое место по уровню когнитивных способностей в животном мире занимают приматы, к сегодняшнему дню когнитивная этология накопила множество данных о сопоставимости с ними в этой сфере многих других видов позвоночных. Эти данные явно противостоят идее «лестницы природы» в эволюции психики, от рыб у ее подножия, с птицами посередине и млекопитающими во главе с приматами и человеком наверху. Оказалось, однако, что столь развитые когнитивные способности, как работоспособная память, контроль над сложными моторными программами, адекватные умозаключения, зачаточная способность к счету и осознание своего места в иерархии социума свойственны очень многим представителям животного мира. Более того, в удаленных друг от друга филогенетических ветвях сходные качества такого рода эволюционировали конвергентно и достигли высокого уровня развития. Это говорит о дивергентном характере (branching pattern) филогенеза, в соответствии с предсказаниями эволюционной теории. Особо стоит отметить конвергенцию в становлении когнитивных способностей у млекопитающих и птиц семейства врановых, обладающих крупным мозгом, куда входит ворон и многочисленные виды ворон и соек. Сходство состоит в том, что подобно обезьянам и каланам среди

млекопитающих, некоторые врановые (каледонская ворона)⁴ способны использовать орудия. Флоридская сойка обнаруживает сообразительность в сфере социальных отношений, присущую также обезьянам, собакам и некоторым копытным.

Получается, однако, что в отличие от бурного роста наших знаний в области когнитивной этологии, поиски каких-либо сложностей в коммуникации животных вышли, по всей видимости, на плато. В пору моей юности средства массовой информации были переполнены вымыслами о «языке дельфинов» и о том, что у обезьян, выращенных людьми, нет предела способностям развивать свои навыки при обучении их языку. Считалось, что открытие референтной сигнализации у черномордой мартышки или верветки означает неожиданную сложность звуковой сигнализации у животных. Казалось, что вот-вот появится новый доктор Айболит, который научится расшифровывать языки разных животных, и я волею-неволей верил в это. Еще 15 лет тому назад биолог Джаред Даймонд предрекал, что все открытия в области свойства референтности в коммуникации животных, и шимпанзе в частности, еще только впереди (Diamond 1992).

То, что мы видим сегодня, рисует довольно-таки любопытную картину. Вопреки интенсивным поискам в пользу такого рода предсказаний, выясняется нечто совсем иное. В частности, шимпанзе способны в естественных условиях транслировать богатую информацию об эмоциональном состоянии особей, что, разумеется, обеспечивает адекватность социальных взаимоотношений внутри их сообщества. Однако референтность в этой коммуникативной системе весьма лимитирована, не говоря уже о возможностях создавать новые по содержанию сообщения, что в безграничной степени свойственно языку человека (Seyfarth, Cheney 2005; Slocombe, Zuberbühler 2005). Лабораторные исследования выявляют значительные латентные способности животных, которые не проявляются ими в природе. Только под руководством человека шимпанзе, дельфины и попугаи могут овладевать (master) произвольными символами, приводить их в соответствие с референтами слов и использовать такие парные конструкции в коммуникации, не имеющей ничего общего с той, что используется этими животными в природе.

При этом возможности пополнения словаря и синтаксиса очевидным образом ограничены. Ни один из таких воспитанников не продемонстрировал до сих пор столь быстрого увеличения словаря, какое мы видим у ребенка, где новые слова мгновенно интегрируются в контекст без малейшего обучения со стороны. Даже те особи, которые максимально вовлечены в быт человека и в общение с ним, не в состоянии, в отличие от четырехлетнего ребенка, приобрести способность свободно выражать то, что им запомнилось и что у них на уме (Savage-Rumbaugh et al. 1993).

Таким образом, общая мысль, которую я провожу в этой главе, состоит в следующем. Животные обладают весьма богатым внутренним миром и в то же

⁴ См. обсуждение способностей этого вида птиц в статье: *Панов Е. Н.* «Когнитивная революция» в изучении поведения животных: отказ от правила Ллойда Моргана // *Этология и зоопсихология*. 2 (4). 2011. — 20 с. <http://www.etholpsy.ru>.

время на удивление малой способностью выразить то, что у них в голове, в форме коммуникативных сигналов. Иными словами, здесь есть нечто вроде понятий [«невысказанные мысли», или *unbennantes Denken*, по выражению Кёлера (Koehler 1954)], но отсутствует способность транслировать их другим. Для нас, людей, этот вывод может показаться поразительным, поскольку мы рождаемся с тем, чтобы делиться нашими мыслями с окружающими. Нечто в самой нашей биологии заставляет нас вести себя так, как несвойственно всем прочим обитателям Земли. Именно, свободно (и на самом деле бессознательно) кодировать наши мысли и выражать их в знаках.

Вот почему мы интуитивно не верим в отсутствие такой способности у животных. Людям кажется, что животные с развитой вокализацией (такие, как певчие птиц и киты) «должны сообщать нечто себе подобным». Но проверенные данные говорят о том, что они попросту поют, как бы продуцируя музыку для своих определенных целей, но не кодируют содержание в издаваемых ими звуках.

Люди часто полагают, что у неразговорчивого человека мало что на уме. Отсюда — двойное значение слова «немой» — бессловесный и, в переносном смысле, бестолковый. Все, что мы знаем сегодня о животных, позволяет считать их немыми в первом значении этого слова, но никак не во втором: многие виды позвоночных никак не могут быть названы «глупыми». Наша разговорчивость, в том числе и у детей, есть, как было подчеркнуто в главе 3, уникальное свойство нашего вида, которое, наверное, могло бы удивить какого-нибудь ученого инопланетянина, посети он нашу планету. Она до определенной степени «противоестественна», так что с трудом можно ожидать, что системы коммуникации у других видов животных могут даже отдаленно напоминать язык человека.

4.3. Изучение когнитивных способностей животных

Истоки сравнительного взгляда на поведение животных можно проследить до работ Аристотеля, но начало научного подхода связывают с взглядами Дарвина (1871; 1872b). Он утверждал, что повадки животных носят врожденный характер, как и строение их тела, а потому в такой же степени претерпевают эволюционные преобразования. Дарвин приводил множество примеров сходства в отдельных чертах поведения животных и человека, тем самым подчеркивая **преемственность** умственного развития в процессе эволюции. В этом отношении он противостоял общепринятому мнению, что эволюция, хотя и привела к становлению физических особенностей людей, не могла в такой же степени изменить психику животных, превратив ее в ту, что свойственна нам и делает нас людьми (см. например, Wallace 1905). В то же время Дарвин понимал, что у разных видов животных их поведенческие особенности могут быть **резко различными** и что только у некоторых видов они сходны с человеческими, например, у бобров, воз-

водящих плотины. Ученый прекрасно осознавал, что за длительный период эволюции поведение даже первоначально близких видов может приобретать радикальные различия. Впрочем, еще и сегодня идут споры о соотношении процессов постепенной и прерывистой (скачкообразной) эволюции видов.

На протяжении большей части XIX века исследователи поведения изучали в основном его внешние проявления, а вопрос о ментальных аспектах как таковых почти не привлекал внимания. В наши дни ситуация резко изменилась в результате объединения усилий этологии и сравнительной психологии, возникло новое направление — когнитивная этология, предметом которого оказался внутренний мир животных и их когнитивные способности (см., в частности, Roitblat et al. 1984; Vaclair 1996; Balda et al. 1998). Те, кто изучает поведение животных в природе, начинают прислушиваться к тому, что сделано в лабораториях, и в результате оказываются глубоко заинтересованными в глубинных механизмах, управляющих наблюдаемыми действиями особей исследуемого вида (Krebs, Davies 1997). В то же время экспериментаторы, работающие с животными в искусственных условиях, все больше внимания уделяют экологической специфике своих объектов, рассматривая ее в эволюционной перспективе. Все достоинства такого этологического подхода осознали также специалисты в области нейронаук, в особенности те, кто называет себя нейроэтологами (Walkowiak 1988; Marler 1991a; Ghazanfar, Hauser 1999). Их главной темой стало изучение механизмов управления видоспецифическим поведением (таким, например, как эхолокация у рукокрылых и песня птиц) из центральной нервной системы. Исследователи всех перечисленных направлений объединены общей их приверженностью к сравнительному подходу в науках о поведении.

4.4. Когнитивные способности животных: основной «набор инструментов»

Современные поведенческие нейронауки сфокусировали свое внимание на тех базовых механизмах, которые оказываются более или менее общими для всех без исключения организмов. Таково, в частности, функционирование нервных клеток в сфере ионных процессов и проведения сигнала, свойственное в равной мере медузам, червям, дрозофиле и человеку. Строение мозга в классе млекопитающих на редкость консервативно в том смысле, что анатомия нервной системы и ее развитие в онтогенезе остаются весьма сходными у всех видов. Основные различия касаются здесь относительных размеров тех зон мозга, которые характеризуются присутствием либо отсутствием неких функциональных инноваций, а также характера связей между такими участками (Finlay et al. 2001; Striedter 2004).

В то же время такие показатели, как кратковременная и долговременная память, базовые способности к установлению ассоциаций и формированию услов-

ных рефлексов того или иного рода, а также умение ориентироваться в пространстве — все это выглядит достаточно однотипным у широкого спектра видов и находится под управлением сходных нервных механизмов. Многие аспекты когнитивной сферы (такие как научение, память и категоризация) напрямую связаны с овладением языком. Все они представляют собой основной «набор инструментов» (toolkit), общих для большинства позвоночных и, по крайней мере, некоторых беспозвоночных.

4.4.1. Категоризация и научение

Животные способны генерализовать свой прошлый опыт и вырабатывать на основе таких обобщений те или иные категории событий. Например, голубь, которому предъявляют фотографии деревьев, в состоянии сформировать в своем мозгу концепт «дерево». Об этом говорит тот факт, что птица узнает другие изображения деревьев, даже если этот объект представлен частично или в виде силуэта. На возражение, согласно которому «дерево» есть для голубя понятие врожденное (хотя бы отчасти) можно ответить следующим образом. Птица способна с равным успехом узнавать после тренировки изображение рыбы, помещенное в воду, или же чисто условную фигуру, например, букву «А» (обзор см. в работе: Vauclair 1996). В то время как не исключено (possible)⁵, что некоторые категории являются врожденными (например, вид конспектива или его голос), многие, несомненно, выработаны в результате научения. Простое ассоциативное научение у позвоночных животных служит, таким образом, предтечей некоторых аспектов референтности в языке человека.

4.4.2. Память

Животные обладают способностью сохранять в памяти информацию об объекте после его исчезновения из поля зрения или о событии в прошлом. Ранние исследования на эту тему показали, что обезьяны (в том числе и человекообразные) помнят, под каким из нескольких сосудов была спрятана пища (Tinklerpaugh 1928). Голубь может спустя год или около того узнать каждую из 160 причудливых фигурок либо ту или иную из 320 картинок с изображением пейзажа (Vaughan, Greene 1984). В опытах по выявлению так называемой отложенной реакции на соответствие образцу (delayed match to sample) обезьяна, которой был показан некий объект или несколько их, показывает экспериментатору, таким же или иным является объект, предъявленный ей позже (Fobes, King 1982).

⁵ Это странно читать, поскольку все, что сделано в классической этологии, бесспорно, свидетельствует о существовании врожденных образов. — *Прим. науч. ред.*

4.4.3. Время и планирование

Обладая памятью, животное способно принимать решения на будущее и тем самым планировать свои последующие действия. Они догадываются, где должен оказаться маятник часов, когда он уходит из поля зрения (Neiworth, Rilling 1987). Колибри помнит, где находятся богатые нектаром цветы и сколько времени прошло после последнего их посещения при кормежке (Healy, Hurly 2004; Henderson et al. 2006). Животные, запасующие корм, делают это с расчетом на будущее: они прячут избытки кормовых объектов и используют их в дальнейшем. Так делают белки, запасующие орехи, и лисица, закапывающая останки своей жертвы. Птицы, создающие запасы, не обладают острым обонянием, свойственным млекопитающим и, таким образом вынуждены находить спрятанное по памяти. С этой точки зрения эти виды пернатых оказываются идеальной моделью для изучения пространственной памяти и той когнитивной способности, которую называют планированием на будущее⁶ (см., например, Kamil, Jones 1997; Clayton, Dickinson 1998). Кедровка запасает сотни желудей, и при их поисках демонстрирует превосходную память (Bednekoff, Balda 1996). Флоридская сойка помнит даже, как давно она спрятала корм (Clayton, Dickinson 1998; Clayton et al. 2003a). В целом, все это говорит в пользу идеи, согласно которой у позвоночных животных существует некое «чувство времени» (mental time travel), сходное с тем, которым обладаем и мы с вами.

4.4.4. Умозаключения

Животные способны строить новую линию целесообразного поведения на основе объединения разных репрезентаций, полученных ранее на индивидуальном опыте. Примером может служить использование ими того, что в логике обозначается как отношение транзитивности⁷. В опытах показано, что животные могут делать выбор между по-разному окрашенными контейнерами, содержащими разное же количество корма (например, в зеленом ее больше, чем в красном, а в красном — больше, чем в синем). Особь проверяют на способность делать сравнение без предварительного знакомства с контейнерами. Именно спонтанность адекватного выбора (в отсутствии подкрепления) указывает на имманентную способность действовать по принципу транзитивности. Она обнаружена у многих видов, в том числе у некоторых птиц, крыс, обезьян саймири и шимпанзе (McGonigle,

⁶ То, что птица в дальнейшем находит эти запасы, совершенно не значит, что в момент их создания она рассчитывала найти их позже. Мысль совершенно очевидная для любого, кто когда-либо изучал поведение птиц в естественных условиях. — *Прим. науч. ред.*

⁷ Если известно, что А больше чем Б, а Б больше чем В, легко сделать вывод, что В больше чем А.

Chalmers 1977; Gillan 1981; Davis 1992; Paz-y-Miño et al. 2004). Надо сказать, что скептики выдвигают альтернативные объяснения этих явлений (Wynne 2004), отвергая то, которое предлагается здесь. Однако такие возражения едва ли возможны в отношении экспериментов, проведенных позже (например, Paz-y-Miño et al. 2004). Таким образом, многие виды способны тем или иным способом комбинировать простые заученные правила из числа не использованных ранее и добиваться при этом успешного решения новых задач. Такое поведение можно назвать «мышлением» (thought, и с этой точки зрения трудно сомневаться в способности животных «думать» (think, кавычки автора), хотя, возможно, они делают это бессознательно (unconsciously). Те, кто чувствуют себя неуютно при виде термина «бессознательное мышления», могут заменить его другим — «когнитивная обработка информации» (cognitive processing).

4.4.5. Счет

Целый ряд хорошо изученных когнитивных способностей касаются оценки количества объектов. Животные, как и люди, проявляют, как кажется, умение определять на глаз различие между ситуациями «определенно мало» и «примерно много», но только человек способен осознавать третью: «определенно много» (обзор см.: Dehaene 1997). Большинство животных, из числа тестированных до сих пор в этом плане, могут распознавать различия между одним, двумя и тремя объектами. Кроме того, они в состоянии уравнивать количество реальных объектов (например, три виноградины) с карточкой, на которую нанесены три метки, и даже, после тренировки, с той, где написана цифра 3 (Matsuzawa 1985; Boysen 1997). Попугай, которого выучили произносить английское слово «три», способен отвечать им в ответ на предъявление ему подноса с тремя объектами (Repperberg 1994). И, наконец, показано, что макаки резусы обладают элементарным пониманием арифметики. В опытах с этими животными объекты выкладывали в ряд за ширмой. Когда ее поднимали, субъект мог видеть либо верное их количество, либо избыточное или уменьшенное (в результате манипуляций руки экспериментатора). В этих случаях макаки (как и дети) дольше вглядывались в то, что им было показано. Таким образом, способность точно (precisely) представлять себе, что объектов мало, оказывается общим для людей и животных и не требует языковых способностей.

4.4.6. Кроссmodalный перенос

Долгое время считали, что способностью переносить информацию того или иного сенсорного свойства (например, полученную через рецепторы слуха) в модальность иных каналов связи (например, относящуюся к зрительному восприя-

тию) и тем самым строить полимодальный когнитивный образ — это сугубо человеческое свойство, имеющее отношение к эволюции языка (Burton, Ettlenger 1960; Cole et al. 1961; Lancaster 1968). Эта точка зрения была позже убедительно отвергнута (Davenport, Rogers 1970). Эти авторы показали, что человекообразные обезьяны способны при ощупывании объекта соотносить тактильные ощущения с иными, вызванными при рассмотрении другого такого же. Более поздние исследования заставляют прийти к выводу, что способность к кроссмодальной интеграции серий оптических и звуковых стимулов свойственна также многим видам мартышковых обезьян (Hauser et al. 2002). Иными словами, животные обладают способностью как к интеграции воспринимаемых ими сигналов разных модальностей, так и к совмещению воедино более абстрактных когнитивных репрезентаций.

4.4.7. Соблюдение упорядоченности (serial order)

Голубя можно научить клевать квадратики разного цвета в определенной последовательности, даже в том случае, если позже их расположение друг относительно друга изменяется. Когда птица обучена делать это с последовательностью А, Б, В, Г, она может затем осуществлять свой выбор по-иному (например, А, В или Б, Г) (Terrace 2001). Такого рода способности еще в большей степени выражены у макаков резусов. Обезьяна может запомнить разные последовательности из нескольких фотографий (до 9), которые экспериментатор демонстрирует ей в разное время на специальном экране, меняя порядок их расположения друг относительно друга (Terrace et al. 2003). Способы решения различных задач животными показывают, что они не обязательно следуют простой линейной схеме действий, но в состоянии разнообразить их адекватным образом (Terrace 1987; Greenfield 1991; Byrne, Russon 1998; Terrace 2001). Поскольку сериальная упорядоченность внутри иерархически организованной структуры есть одно из важнейших свойств языка, накопленные данные говорят о том, что некоторые его особенности были выстроены на базе неких древних когнитивных способностей, общих для многих видов животных.

Все перечисленные когнитивные способности, которые выглядят универсальными для всего животного мира, наиболее полно изучены у грызунов, птиц и приматов. Несмотря на некоторые изобретательные выступления бихевиористов, стоящих на почве консерватизма и пытающихся объяснить рассмотренные явления с точки зрения «простейших» законов в духе «стимул-реакция», доводы в пользу когнитивной природы обсуждаемых здесь поведенческих свойств непрерывно нарастают (Byrne, Bates 2006). В наши дни большинство психологов приходят к заключению, что проще принять идею о базовых когнитивных способностях животных, нежели искать усложненные бихевиористские объяснения, которые, по выражению Волкера, «требуют больше когнитивных усилий со стороны как теоретика, так и крысы» (Walker 1983: 77).

4.5. Особые формы сообразительности животных: физические навыки и социальная компетентность

Существуют ли какие-нибудь особенности, отличающие приматов, и человекообразных обезьян в частности, от всех прочих животных? Обычно упоминаются два такие качества. Это использование орудий, обнаруженное только у шимпанзе и социальная компетентность, которую считают типичной для всего этого отряда. Обе эти категории поведения обоснованно рассматриваются в качестве тех черт, которые могли лежать в основе становления языка. То, что они присутствуют у человекообразных обезьян, явно свидетельствует об их существовании у людей еще до появления у них языка. Вот почему я перейду теперь к более детальному рассмотрению этого вопроса. Поскольку многие авторы подчеркивали важную роль использования орудий в эволюции языка (например, Holloway 1969; Corballis 1983; Davidson, Noble 1993; Kimura 1993), я и начну с этого.

4.5.1. Использование животными орудий как свидетельство их рассудочной деятельности

На протяжении многих лет Рубиконом на пути эволюции, ознаменовавшим появление на жизненной сцене людей, считали переход к использованию орудий. Появление и дальнейшее развитие индустрии каменных орудий представлялось центральным компонентом сложно дифференцированного поведения, включающего в себя также праворукость, прямохождение и использование животной пищи. Все это, как полагали, и явилось залогом нашего дальнейшего движения по пути невиданного прогресса. Первые сообщения Джейн Гудолл (Goodall 1968; 1986) об использовании орудий шимпанзе стали отправной точкой интенсивных исследований этого явления у человекообразных обезьян и прочих животных (Beck 1980; McGrew 1992). Сегодня уже совершенно очевидно, что орудия используют не только шимпанзе, но и некоторые другие животные. Категория «орудие» определяется как некий объект, которое особь удерживает во время определенных целенаправленных действий либо носит с собой еще до того, как приступить к ним. Калан, или морская выдра, использует камни для разбивания твердых раковин моллюсков (Hall, Schaller 1964). Некоторые виды птиц достают свою добычу из щелей коры с помощью шипов, которые они отламывают с колючих растений (Tebbich et al. 2001; Hunt, Gray 2003).

Разнообразие способов использования орудий шимпанзе может многое дать для ответа на вопрос о том, как могли вести себя приматы — ближайшие общие предки шимпанзе и пралюдей. Известны три основных способа использования орудий шимпанзе. Они пользуются пучком смятых листьев в качестве губки, которой они адсорбируют воду для питья с мокрых поверхностей. С помощью прутика-удочки эти обезьяны добывают муравьев и термитов из глубины их гнезд

(Goodall 1986). Для этого шимпанзе придает прутику соответствующую форму, регулируя его толщину и длину в соответствии с конкретной поставленной задачей. Наконец, в некоторых популяциях шимпанзе практикуется раскалывание орехов с помощью камня. Об этом писал еще Дарвин⁸, но лишь сравнительно недавно эти повадки шимпанзе были «переоткрыты» у диких шимпанзе в двух разных местностях и исследованы в мельчайших деталях (Sugiyama, Koman 1979; Voesch, Voesch 1983; Voesch, Voesch-Achermann 2000).

Некоторые аспекты поведения, связанного с разбиванием орехов, заслуживают специального внимания. Эти операции требуют значительных затрат усилий и времени (Voesch 1991). Возможно, именно в этом лежит одна из причин отсутствия таких навыков в большинстве популяций шимпанзе. Камни для разбивания орехов могут весить до 3 кг. Нередко обезьяне приходится переносить их к плодоносящему дереву, двигаясь через густой тропический лес. Таким образом, здесь можно видеть свидетельство умозаключений и планирования последующих действий (Voesch, Voesch-Achermann 2000). Далее, вскрытие особенно твердых орехов невозможно без использования наковальни, каковой служит корень у подножия дерева либо крупный валун. Наблюдали даже, что шимпанзе пользуются еще одним камнем, чтобы выровнять наковальню и придать ей устойчивость. Здесь мы видим применение дополнительного орудия (*meta tool use*) для совершенствования основных. Недавно у шимпанзе, живущих в саванне, обнаружили нечто вроде палки-копалки, используемой для добывания кормовых объектов из почвы (Hernandez-Aguilar et al. 2007). Поскольку сходное поведение имеет место во всех человеческих культурах, можно с уверенностью утверждать, что использование и изготовление орудий было свойственно общему предку людей и шимпанзе. У горилл использование орудий — это, по меньшей мере, редкость (Breuer et al. 2006), а у орангутанов его лишь случайно наблюдали в природе. Однако в неволе орангутаны демонстрируют очевидные способности к орудийной деятельности (Galdikas 1982; van Schaik et al. 1996).

Уверенность в несомненном первенстве шимпанзе как животного, наиболее искусного в использовании орудий (Beck 1980), была недавно поставлена под сомнение в результате открытия способности к подобному поведению у одного из видов птиц, именно, у новокаледонской вороны (Orenstein 1972; Chappell, Kacelnik 2002; Hunt, Gray 2004a; Kenward et al. 2005). Оказалось, что эти пернатые способны изготавливать из прутиков и листьев растений орудия разной формы, с помощью которых они обнаруживают насекомых в щелях коры и пустотах в толще дерева, и достают их оттуда. В числе этих инструментов можно видеть нечто вроде крючков, а также подобие «пилы», изготовленной из жесткого листа (Hunt, Gray 2003; 2004a; 2004b). В одной из лабораторий, сосредоточивших внимание на орудийной деятельности этих ворон, получена видеозапись птицы, де-

⁸ Как писал Дарвин, шимпанзе в природе разбивают с помощью камней орехи вроде грецкого (Darwin 1871). — *Прим. автора.*

лающей крючок из проволоки, чтобы достать пищевой объект, недоступный без такого инструмента (Weir et al. 2004a). Птицы, выращенные в условиях, где они не имеют соответствующего примера со стороны других особей своего вида, оказываются все же способными использовать удлинённые предметы для добывания корма. Иными словами, склонность к такому поведению оказывается врожденной (Kenward et al. 2005). Здесь перед нами яркий пример инстинкта, предопределяющего способность к обучению сложным действиям. Совершенно очевидно, что все эти способности развились у новокаледонской вороны совершенно независимо от того, что мы видим у человекообразных обезьян, по типу конвергенции⁹.

Из-за важности, которую часто придают феномену использования орудий в контексте эволюции человека (Holloway 1969; Corballis 1983; Bradshaw, Rodgers 1993; Kimura 1993), полезно задаться вопросом, что может сказать орудийная деятельность о когнитивных способностях животных в отсутствие у них языка. Прежде всего, чтобы прибегнуть к использованию орудия, животное должно иметь перед собой определенную *цель*. Ее следует удерживать в мозгу столько времени, сколько требуется, чтобы найти инструмент и начать им пользоваться. Изготовление орудия особью шимпанзе или новокаледонской вороной требует еще больше времени, и здесь животное должно удерживать в голове подзадачу приготовления инструмента, не упуская из виду и основную цель. Это значит, что система целеполагания имеет в данном случае иерархическую структуру. Чтобы использовать орудие эффективно, требуется владение разными навыками обращения с материалом (*physical knowledge*) в зависимости от характера задачи. Разумеется, такие навыки могут быть усвоены по методу проб и ошибок, но та эффективность, с которой орудия используются, заставляет думать, что вся эта деятельность субъекта организована в соответствии с моделью решения задачи и с учетом фактора причинности (*causal model of the task*).

Далее, если животное может выбирать между разными вариантами орудий (например, изготавливаемых из прутика или жесткого листа растения, как это имеет место у новокаледонской вороны), оно вынуждено взвешивать (*analyze*) разные опции и выбрать ту, которая соответствует насущной задаче. Все это требует сложного моторного контроля. То, что ворона способна проделывать все эти операции клювом, свидетельствует о возможности такого контроля без участия рук. Как у шимпанзе, так и у вороны при использовании орудий наблюдается функциональная асимметрия: одни устойчиво пользуются правой рукой (у ворон — правым глазом), у других активность приходится на левую сторону (латерализация — McGrew, Marchant 1997; Weir et al. 2004b). Но в популяциях обоих видов не обнаружили устойчивого сдвига этих функций влево или вправо (по контрасту с преобладающей праворукостью у людей). Это говорит о том, что лате-

⁹ Опровержение этой точки см. в статье: *Панов Е. Н.* «Когнитивная революция» в изучении поведения животных: отказ от правила Ллойда Моргана // *Этология и зоопсихология* [научный электронный журнал]. № 2 (4). 2011. — 20 с. — *Прим. науч. ред.*

рализация сама по себе не является важным фактором эффективности использования орудий и что ее присутствие у всех членов популяции совершенно не обязательно (возражения см. в работах: Palmer 2002; Hopkins, Russell 2004). Суммируя сказанное, можно прийти к выводу, что изготовление и использование орудий животными представляет собой сложную, иерархически организованную когнитивную подсистему, существование которой возможно и в отсутствие языка, как это было у общего предка шимпанзе и человека.

4.5.2. Взаимодействия и социальная компетентность у животных

У всех видов животных благополучие особи зиждется на ее способностях ориентироваться в пространстве и находить пропитание. Сейчас хорошо известно также, что многие животные, и приматы в частности, проводят жизнь в составе сложно организованных социальных групп, и такой способ существования ставит перед индивидом задачу хорошо ориентироваться в своей социальной среде. Приматолог Элисон Джолли отнес такое умение к когнитивным способностям (Jolly 1966).

Прежде всего, особь, ведущая социальный образ жизни, должна распознавать до 10—15 своих компаньонов. Еще важнее то, что ей следует помнить исход предыдущих взаимодействий (дружественных или агонистических) с прочими членами группы. Если говорить об агрессивных конфронтациях, должна быть весьма полезной способность делать выводы из наблюдений за конфликтами прочих индивидов и на этой основе строить модель иерархических отношений в группировке. Этот путь кажется менее дорогостоящим, чем риск получить травмы, действуя по методу проб и ошибок (Bergman et al. 2003). Кроме того, в сообществах многих приматов важную роль играет формирование *коалиций*, в силу чего несколько особей невысокого ранга способны поставить на место единственного доминанта. Коалиции обычно формируются из родственных особей, хотя это не является неперенным правилом. (Bergovitch 1988). И, наконец, для многих видов приматов характерны примирения после актов взаимной либо односторонней агрессии (de Waal 1989). Полевые приматологи быстро осознали, что все перечисленное должно складываться для особи в ментальную модель социального поведения, не тривиальную как для человека, так и для члена социума у приматов.

Коль скоро жизнь в сообществе приматов включает в себя важный компонент конкуренции, даже небольшие различия в сообразительности разных особей могут существенно влиять на их выживание и репродуктивный успех. А это, в свою очередь, должно ускорять ход эволюционного процесса у животных, ведущих социальный образ жизни. Джолли утверждает, что наиболее важная задача, стоящая перед особью в группировке приматов, состоит в том, чтобы пережить других ее членов, и что именно здесь следует видеть приспособительное значение смысленности приматов. Эти взгляды были развиты Хамфри (Humphrey

1976), который обозначил явление в качестве «макиавеллиевской (социальной) компетентности» (Byrne, Whiten 1988; Dunbar 1993; Whiten, Byrne 1997; Reader, Laland 2002). Эти когнитивные способности приматов имеют прямое отношение к прагматическим умозаключениям (см. гл. 3). Иными словами, обсуждаемая социальная компетентность (social intelligence) может не без основания рассматриваться как один из важных когнитивных предвестников языка человека (Seyfarth et al. 2005; Cheney, Seyfarth 2007). Поэтому обсуждение данного вопроса прямо касается темы этой книги.

Как следует из сказанного здесь, социальная компетентность есть многоплановый феномен, включающий в себя целый ряд важных компонентов, которые, как и в вопросе о языке, следует рассматривать дифференцированно. Например, способность к опознаванию другого требует долговременной памяти и способности генерализовать результаты восприятия (например, относящиеся к идентификации социального партнера в разных условиях — на разных стадиях его онтогенеза или в нестандартных условиях). Способность к индивидуальному опознаванию особей своего вида (и даже родичей) широко распространена среди птиц и млекопитающих и может базироваться на признаках различных модальностей — оптической, звуковой и ольфакторной (Barash 1974; Cheney, Seyfarth 1980; Walters 1987; Rendall et al. 1996; McComb et al. 2000; Insley 2001). Эта способность необходима, но недостаточна для того, чтобы достоверно держать в памяти исходы взаимодействий данного субъекта с другими особями или между прочими разными членами коллектива. По крайней мере, для двух видов было показано, что информация относительно уникальности социальных партнеров обрабатывается на когнитивном уровне (бабуин *Papio cynocephalus*; Silk et al. 1999; сосновая сойка *Gymnorhinus cyanocephalus*; Paz-y-Miño et al. 2004). По данным этих авторов, особи в группировках названных видов способны представить себе иерархическую структуру группы на основании своих наблюдений за конфликтами между ее членами.

Можно говорить и о более высоком уровне понимания происходящего, а именно, о понимании состояний и намерений социальных партнеров. Эта категория явлений попадает в область так называемой модели психического (theory of mind). Разумеется, здесь от особи требуются дополнительные когнитивные способности. Один из классических экспериментальных приемов проверки, существуют ли они у животных — это изучение реакций субъекта на *отражения в зеркале*. Многие животные, от рыб до белчих обезьян реагируют на свое отражение как на чужака и ведут себя при этом агрессивно. В противоположность этому, человекообразные обезьяны, которые уже знакомы с зеркалом, по-видимому, узнают в нем именно себя. В этом можно убедиться, если на лоб животного, пока оно находится в состоянии наркотизации, нанести хорошо заметную метку (так называемый тест Геллула¹⁰). Шимпанзе после такой процедуры, когда смот-

¹⁰ По имени автора этих экспериментов, Гордона Геллула. — *Прим. науч. ред.*

рит в зеркало, касается пальцем лба гораздо чаще, чем в отсутствии зеркала и метки (Gallup 1970). Эти обезьяны пользуются зеркалом в попытках осмотреть те части тела, которые они не способны увидеть иначе (например, полость рта). Поскольку использование этого теста несложно, к настоящему времени его прошли особи многих видов животных, в том числе — обезьян.

Все человекообразные обезьяны проходят такую проверку с успехом, а среди прочих животных узнавание себя в зеркале описано только для дельфинов (Reiss, Marino 2001), попугаев (Pepperberg et al. 1995) и слонов. Не исключено, что изучение готовности обмениваться взглядами ляжет еще одним кирпичиком в развитие модели психического, сделав ее более дифференцированной. В пользу этого предположения говорят соответствующие опыты, проведенные на лисах, но так ли это, должны показать исследования как можно большего числа домашних животных (Kaminski et al. 2005).

4.5.4. Социальная компетентность у птиц

Среди птиц во многом сходны с приматами оказываются врановые. Так, например, кустарниковая сойка *Aphelocoma californica*, как показано в экспериментах, обладает социальной компетентностью на том уровне, который соответствует категориям модели психического (Emery, Clayton 2004). Одной группе птиц была дана возможность наблюдать, где другие прячут запасы корма, после чего первые могли похищать их. Сам факт, что похитители запоминали укромные места, говорит об их способности формировать ментальные карты местности. Позже тем же самым сойкам было позволено самим создавать запасы в ситуации, когда другие особи могли видеть их через стеклянную ширму. Когда эти последние были удалены, сойки, создавшие запасы, вернулись и перепрятали их. Так делали лишь те особи, которые имели собственный опыт воровства. Те же, которые, как считают экспериментаторы, не имели такого опыта, не перепрятывали запасенный корм. Не делали это и птицы, ранее похищавшие чужие запасы, если в момент создания своих никто за ними не наблюдал (Emery, Clayton 2001).

Таким образом, создается впечатление, что эти пернатые «проектируют» собственный опыт воровства на поведение социальных партнеров (аспект модели психического) и используют эти знания, чтобы модифицировать свое поведение, основанное на предвидении. Перед нами наиболее утонченный (sophisticated) способ действий, основанный на понимании мотивов других, известный сегодня для животных, не относящихся к приматам¹¹. Подобного рода когнитивные спо-

¹¹ По поводу такого рода заявлений Блюфф и его коллеги пишут: «Хотя не исключено, что эти способности эквивалентны когнитивным процессам у людей и присутствуют у всех представителей семейства врановых, с такой же степенью вероятности можно считать, что это не более чем видоспецифические адаптации. Следует помнить, что изучение

способности были недавно обнаружены у ворона (*Corvus corax*), другого представителя семейства врановых (Bugnyar et al. 2004; Bugnyar, Heinrich 2005; Bugnyar 2007). Это еще раз говорит о том, что, несмотря на малый размер мозга у этих созданий, они оказываются самыми смысленными (smartest) среди всех животных, не принадлежащих к отряду приматов¹². Иными словами, филогенетическая близость к человеку не может еще служить показателем умственного развития (cognitive capabilities) тех или иных животных.

Сказанное приводит к заключению, что способность к прагматическим умозаключениям (возможность делать для себя выводы, наблюдая за поведением других) была хорошо развита у приматов задолго до отделения от них человека и что социальная компетентность этих животных имеет глубокие корни в социальном поведении прочих позвоночных. Я хочу сказать, что строительный блок, ответственный за прагматику, существовал в животном мире издавна, так что относящиеся сюда психические качества (такие как дискретность, иерархичность, открытость и базовые формы пропозициональности¹³) могли быть с готовностью унаследованы языком либо, возможно, послужили преадаптацией к нему (Cheney, Seyfarth 2007). С другой точки зрения, эти способности не используются активно: животное способно выводить прагматическое умозаключение, но, как правило, *не помогает своим собратьям* сделать то же самое (хотя недавно были получены указания на возможность животных учить друг друга; см., например, Thornton, McAuliffe 2006).

Как было сказано в главе 3, для полноты теории прагматики, высказанной Грисом, она должна быть дополнена моделью психического, так чтобы та была направлена на информирование прочих участников взаимодействия. Впрочем, существует и другой путь, посредством которого от социального поведения животных можно перейти к проблеме эволюции языка. Речь идет, в частности, о глоттогенезе. Эта линия прослеживается в том случае, если сохранение неких форм поведения, которые выработались на почве социальной эволюции, обеспе-

врановых на десятилетия отстает от того, что сделано на приматах, так что на этой стадии стоило бы воздержаться от категоричных выводов» (Bluff et al. 2007: 21). — *Прим. науч. ред.*

¹² Различия касаются не только и не столько размеров мозга у птиц и крупных млекопитающих, но, главным образом, его строения. У млекопитающих управление высшими психическими функциями (память, коммуникация) осуществляется корой головного мозга. Что касается птиц, то у них «крыша» больших полушарий мозга представляет собой относительно тонкий слой нервных клеток (*архипаллиум*, или старая кора) полностью лишенный извилин. Лишь в очень небольших областях наружной поверхности полушарий присутствуют скопления серого вещества той же природы, что и новая кора (*неопаллиум*) у млекопитающих. — *Прим. науч. ред.*

¹³ Пропозициональность — категория в когнитивной психологии, которая охватывает отношение между субъектом и предикатом (агентом и процессом) независимо от формы их языкового выражения. — *Прим. науч. ред.*

чивает расширение возможностей (или знаний) за пределы доступные для индивида. И здесь мы естественным образом переходим к дискуссионной теме «культуры у животных».

4.6. Научение под воздействием социального окружения, культура и традиции в животном мире

В период широкого распространения идей этологии казалось самоочевидным, что способность к точной имитации действий социального партнера широко распространена в животном мире. С накоплением знаний стало ясно, что имитация, в строгом смысле этого слова, качество весьма полезное, но сравнительно редко встречающееся у животных. Внимание сосредоточилось на других формах социально стимулируемого научения (social learning), которые начали исследовать в контексте традиций и культуры у животных.

4.6.1. Вокальные традиции

Наименее противоречивые сведения об истинной имитации и основывающихся на ней «культурных» традициях получены при исследовании обучения пению у птиц и китов (Laland, Janik 2006). Многие птицы заучивают песню, характерную для данного вида, слушая вокализацию конспецификов и совершенствуясь в ее воспроизведении путем упражнений. Это показано в опытах, в которых особь лишали либо модели для подражания, либо возможности практиковаться в пении (Catchpole, Slater 1995; Marler, Slabbekoorn 2004). Такие индивиды способны сформировать лишь несовершенную песню, нетипичную для данного вида. В разных участках ареала вида накапливаются неодинаковые различия в видоспецифических песнях, и, таким образом, возникают локальные песенные «диалекты» (Marler, Tamura 1962; Baker, Cunningham 1985b).

Диалекты хорошо документированы также в пении горбатых китов *Megaptera novaeangliae*. Так же, как это происходит у многих видов птиц, самцы этих китов поют в сезон размножения, тем самым привлекая самок и отпугивая самцов-соперников (Tuask, Clark 2000). Отличие от того, что мы видим у птиц, состоит в следующем. Песня самцов, сходная у всех особей данной популяции, постепенно меняет свой характер по ходу сезона размножения (обычно около 40 % изменений на протяжении года). Недавно в Австралии произошла масштабная «культурная революция»: некоторые песни, характерные для китов восточного побережья материка, быстро изменились, став весьма похожими на песни обитателей западного побережья, совершенно иные по звучанию (Noad et al. 2000). Вероятно, эти изменения были вызваны иммиграцией нескольких особей с запада

на восток. Но совершенно неясно, почему песни этих пришельцев оказались столь популярными у китов-резидентов.

Эти примеры дают очевидные свидетельства «культуры» у животных. Более подробно явление вокального обучения я рассмотрю в главе 9.

4.6.2. Традиции иного характера

Те формы социально стимулируемого научения, которые не связаны с вокализацией, принято считать более соответствующими культурным явлениям у людей, таким как изготовление орудий и способы добывания корма. И здесь наиболее очевидные примеры дают животные, далекие от приматов. Удалось установить, что у рыбы, двуполосного губана (*Thalassoma bifasciatum*), существуют традиционные пути миграций к месту нереста. Когда же всех рыб данной локальной популяции переселяют на другой риф, они начинают мигрировать другими путями (Warner 1988). Если черного дрозда (*Turdus merula*) заставить думать, что особь его вида была атакована чучелом какого-либо другого вида, он начинает нападать на «обидчика», и эта реакция становится общим достоянием по меньшей мере 6 других (Curio et al. 1978). Множество подобных примеров приведены в работе Боннера (Bonner 1983), так что трудно сомневаться в том, что у многих видов приобретенные формы поведения передаются по традиции от поколения к поколению.

В отличие от всего этого, человеческая культура есть нечто большее, чем простое транслирование неких навыков по чередке поколений. Люди не только помнят и повторяют старое, но вносят улучшения в то, что было достигнуто прежде (Tomasello 1990; Boyd, Richerson 1996). Понимая это, исследователи социально стимулируемого научения у животных пытаются пролить свет на те механизмы, которые привели бы к **накоплению культурных инноваций**. Центральным среди таких механизмов принято считать **подражание** (imitation), которое определяется как выработка новых действий в ответ на производимые другой особью, так что сама инновация лишь немного отличается от действия-образца. Если акт подражания был уже ранее частью поведенческого репертуара особи-имитатора, термин «имитация» оказывается неадекватным. Вместо него следует использовать другие наименования для социально стимулируемого научения. Это будет, например, «частичное улучшение», при котором вероятность копирования действия другими зависит от того, где именно происходят события. Сюда же относится понятие «социальное облегчение», когда воспроизведение некоего акта одной особью повышает вероятность сходных действий у других. Если следовать этим определениям, оказывается, что подражание (imitation) встречается у животных редко (Galef 1988; Whiten, Ham 1992)¹⁴.

Визалберги и Фрагаци проанализировали с этих позиций классический пример имитации у японских макаков (*Macaca fuscata*) — повадку мыть клубни кар-

¹⁴ Согласиться с этим в высшей степени трудно. — Прим. науч. ред.

тофеля перед употреблением их в пищу, — использовав также данные собственных лабораторных опытов (Visalberghi, Frigaszy 1990). Они пришли к выводу, что имитация — явление редкое или вообще отсутствующее у макаков и обезьян капуцинов (*Cebus* sp.). Позже простые формы имитативного поведения были выявлены у обезьян мармозеток (или игрунок, *Callithrix* sp.), которые, подражая другим, способны поднять крышку контейнера (Voelkel, Huber 2000). Однако сложные формы имитации, связанные, например, с использованием орудий, не были документированы у перечисленных видов обезьян.

Гораздо большие способности к имитации обнаружены у человекообразных обезьян. Супруги Келлоги (Kellogg, Kellogg 1933), которые растили детеныша шимпанзе и своего собственного ребенка в одинаковых условиях, описали у обезьяны немало поведенческих инноваций, выработанных на основе подражания действиям людей. Аналогичные данные были получены Хейсом, который работал с шимпанзе по имени Вики (Hayes 1951). Келлоги подчеркивали, однако, что шимпанзе сильно уступает в этом отношении ребенку. Как полевые наблюдения (Whiten et al. 1999; van Schaik et al. 2003), так и лабораторные эксперименты (Whiten et al. 2005) показали, что у человекообразных обезьян традиции определенно передаются по очереди поколений и приводят к формированию так называемой «культуры шимпанзе». При этом строго поставленные эксперименты свидетельствуют о различиях в характере подражания у шимпанзе и детей. Первым свойственно, скорее акцентировать внимание на цели действия (нечто вроде эмуляции на языке компьютерного моделирования), тогда как дитя точно повторяет действие другого (Tomasello 1990). Способность маленьких детей имитировать моторику партнера (Piaget 1962; Meltzoff, Moore 1977; Meltzoff 1988; Gergely et al. 2002), в том числе и ответственную за артикуляцию, оказывается непревзойденной по своей эффективности.

Таким образом, вопрос состоит не в том, существует ли «культура» у других животных (и у шимпанзе, в частности), а какие именно механизмы работают в сфере социально стимулируемого научения у человека и какие из них присутствуют также и у животных. Не вызывает никаких сомнений, что человеческая культура обладает резкими отличиями от всего того, что в этом плане можно найти у животных (Richerson, Boyd 2005). Психолог Майкл Томассело в ходе длительных исследований человекообразных обезьян убедился в различиях между ними и людьми в способности разделять намерения друг друга (Tomasello, Call 1997; Tomasello et al. 2003). Однако остается неясным, может ли эта способность, да и кумулятивная культура человека в целом, существовать вне обладания людьми языком.

Суммируя сказанное в этом разделе, повторю еще раз, что многие животные способны передавать некие «традиции» из поколения в поколение, демонстрируя тем самым явление культурной преемственности, параллельное культуре человека. Факт существования быстрых преобразований поведения, не обусловленных генетическими механизмами и факторами среды, интересен и важен для теории

эволюции (см., например, Odling-Smee et al. 2003). Но язык человека требует для своего становления кумулятивных культурных инноваций, которые не имеют параллелей в мире животных (Laland et al. 2001).

4.7. Межвидовая коммуникация: скрытые возможности животных к использованию коммуникативных систем, подобных языку

Сейчас мы обратимся к теме, вероятно наиболее дискуссионной. Речь пойдет об экспериментах по обучению языку человекообразных обезьян и некоторых других животных (дельфинов, морских львов и попугаев). Я обсуждаю эти исследования здесь, а не в разделе, посвященном коммуникации у животных, поскольку возможности индивида следовать поведению, напоминающему наше с вами, отражает скорее его когнитивные способности, нежели приверженность коммуникативной системе того вида, к которому тот принадлежит. Эти возможности напрямую связаны с проблемой эволюции языка, поскольку именно здесь мы можем ясно видеть, что они могут присутствовать у животных в форме латентной тенденции. Эти работы позволяют также выявить те свойства языка человека, которые *отсутствуют* даже у наших ближайших родичей из мира животных.

В этой сфере исследований существует ярко выраженная поляризация мнений. Для многих, кто в ней занят, наиболее важный вопрос формулируется так: «Есть ли язык у человекообразных обезьян?». В результате линия противостояния разделяет тех, кто отвечает «да», и их оппонентов, говорящих «нет». Этот подход может быть прослежен в прошлое до появления статьи «Язык у шимпанзе?» (Premack 1971). На этот вопрос автор статьи предусмотрительно не дал ответа, хотя подразумевал формулу «Стакан наполовину полон». Несколько позже результаты эксперимента, направленного на формулирование много более скептической точки зрения, были опубликованы в статье Террейса с соавторами «Могут ли человекообразные обезьяны составлять предложения?» (Terrace et al. 1979). Здесь ответом было определенное «нет». Эти две статьи четко определили саму суть последующего научного противостояния. Поставленные в них вопросы слишком широки, чтобы на них можно было бы ответить однозначно. Все зависит от того, как мы определим понятия «язык» и «предложение». Первым делом следует подразделить оба на более частные механизмы, лежащие в основе обсуждаемого явления.

Опыты по обучению человекообразных обезьян языку полезны в практическом отношении для реконструкции когнитивных и коммуникативных возможностей нашего ближайшего общего предка с шимпанзе. Они помогли понять, во-первых, каковы были ограничения, преодоленные в ходе эволюции гоминид (например, вокальное научение), и, во-вторых, что представляли собой латентные качества, которые могли стать важными предпосылками становления языка. Так, никто не будет спорить с тем, что человекообразная обезьяна способна заучить

значительное число (по крайней мере 125) референтных сигналов. В этом смысле перед нами очевидный контраст с тем, на что шимпанзе способны в естественных условиях своего обитания, где они используют в коммуникации весьма ограниченный набор сигнальных средств. Именно в этом можно видеть скрытые когнитивные способности обезьян этого вида, не используемые ими в природе.

Можно полагать, что в естественных условиях эти способности обслуживают какие-либо другие когнитивные функции. Коль скоро все это было свойственно нашему ближайшему общему предку с шимпанзе, результаты интересующих нас исследований определенно лежат в русле проблемы эволюции языка. Дело в том, что теперь можно представить себе, как некая мутация, которая привела к усилению *производства* референтных сигналов, встретила понимание со стороны тех, кто оказался способным *понимать* эти сигналы. Вместо того, чтобы спорить о том, как много произвольных символов требуется, чтобы их сочетание стало «языком», следует поставить вопрос по-другому. А именно, что есть главная предтеча языка, которая уже присутствовала у нашего ближайшего общего предка с шимпанзе. Вероятно, покажется неожиданным, что исследования, проведенные на животных, не относящихся к высшим приматам, дают результаты, сходные с теми, что получены при работах с шимпанзе. Оказалось, что возможность заучить обширный объем референтных сигналов свойственна не только человекообразным обезьянам, но также собакам и попугаям (Pepperberg 1990; Kaminski et al. 2004).

Важно подчеркнуть те трудности, которые возникают при обучении особей другого вида вступать в общение, используя системы коммуникации, базирующиеся на языке человека. Особенно важным может оказаться сам социальный контекст. В то время, как для целого ряда певчих птиц, выращенных в изоляции, для обучения пению достаточно прослушивать магнитофонные записи песен своего вида, во многих других случаях этого оказывается недостаточно. И чтобы процесс прошел успешно, необходимо присутствие другой живой птицы, пусть даже принадлежащей к другому виду. Например, попугай сможет заучить значение слова только если будет вынужден произносить его, чтобы получить желанный объект, и вдобавок еще в специфической социальной ситуации (см. ниже). Это говорит о том, что необходима определенная осторожность при интерпретациях негативных результатов опытов. Они могут проистекать из неадекватной процедуры обучения, а не из неспособности ученика.

Эксперименты, предметом которых оказывается подобного рода межвидовая коммуникация (человек — животное) часто критикуют за то, что в них животных обучают чему-то, что весьма далеко от их естественных коммуникативных систем. Разумеется, с точки зрения зоолога более адекватно изучение естественной системы коммуникации данного вида, чему посвящен следующий раздел этой главы.

В то время как высказанное возражение отчасти справедливо, его слабость состоит в том, что явление межвидовой коммуникации вполне обычно в природе. Известно, что особи многих видов способны верно интерпретировать сигналы,

подаваемые неконспецифичными особями (Hauser 1988; Zuberbühler 2000a; Rainey et al. 2004). Многие сигналы тревоги имеют общие характеристики у множества видов птиц (Marler 1955). Рычание, шипение и прочие сигналы угрозы нередко адресуются особям другого вида и воспринимаются ими вполне адекватным образом (см. например, Morton 1997). Хороший пример естественной межвидовой коммуникации дают птицы африканского семейства медоуказчиков *Indicatoridae* (Friedmann 1955). Они кормятся медом пчел и их личинками, но не могут проникнуть в гнездо этих насекомых без посторонней помощи. Поэтому птицы указывают своими криками и особыми демонстративными полетами местонахождение гнезда «соучастникам преступления» — крупным млекопитающим (медоодам *Mellivora capensis*, павианам *Papio spp.*) и людям. После разорения ими пчелиного гнезда, медоуказчики поедают то, что осталось на месте грабежа. Это поведение медоуказчиков широко используется при поисках меда туземцами племени Боран в Кении. Среднее время поиска пчелиных гнезд при участии птиц составляет 3.2 ч, а при их отсутствии — 8.9 ч (Isack, Reyer 1989). Таким образом, межвидовая коммуникация — это обычное явление в природе, которое указывает на высокие когнитивные способности многих позвоночных животных.

4.7.1. Обучение языку человекообразных обезьян

Эти эксперименты достаточно хорошо известны. Они последовали за неудачами в попытках обучить шимпанзе речи (Yerkes, Yerkes 1929; Kellogg, Kellogg 1933; Hayes 1951), в соответствии с давним предположением психолога Роберта Йеркса, согласно которому эти обезьяны могут быть более способны к жестовой коммуникации. Первая такая попытка обучить их американскому жестовому языку (ASL — American Sign Language) была предпринята супругами Гарднер (Gardner, Gardner 1969) и широко освещалась в средствах массовой информации. Эти исследователи работали с юной самкой шимпанзе по имени Уошо, пойманной в природе. К моменту первой публикации результатов этих опытов в журнале *Science*, обезьяна успела заучить 30 хорошо различимых сигнальных жестов, а позже словарь, которым она могла пользоваться, расширился до 250 таких сигналов¹⁵.

Сходные экспериментальные проекты позже начали осуществляться с другими видами человекообразных обезьян, например, с гориллой Коко (Patterson 1978) и орангутаном Чантеком (Miles 1990). В последнем случае животное смогло запомнить 140 знаков. Хотя некоторые относятся к этим результатам скептически (см., например, Pinker 1994b), достижения обезьян сопоставимы с тем, что получено для собак (200 слов; Kaminski et al. 2004) или попугаев (100 пар слово-объект; Pepperberg 1990). Все эти эксперименты тщательнейшим образом кон-

¹⁵ Подробности см. в книге: Линден Ю. Обезьяны, человек и язык. М.: Мир, 1981. — Прим. науч. ред.

тролировались, чтобы избежать «эффекта Умного Ганса». Кроме того, значительные способности шимпанзе к символизации были выявлены в опытах, где эти обезьяны работали с пластиковыми жетонами с приписанными им значениями (Premack 1971). Кажется очевидным, что эти обезьяны не могли бы оперировать с таким количеством произвольных знаков, если бы подобный потенциал отсутствовал у общего ближайшего предка шимпанзе и людей.

Однако способность шимпанзе комбинировать «слова» в более сложные высказывания оказалась далеко не столь очевидной, что стало очередной причиной дискуссий между исследователями. Споры достигли апогея в 1970-х годах, с появлением результатов опытов Герберта Террейса с другим молодым шимпанзе, иронически названным Ним Чимпский¹⁶ (Terrace 1979; Terrace et al. 1979). Этот шимпанзе, подобно Уошо, заучивал множество знаков, а иногда составлял из них довольно длинные «предложения». Но тщательный анализ видеofilмов свидетельствовал о том, что обезьяна попросту имитировала такие последовательности, ранее воспроизведенные ее тренерами. Исследователи пришли к выводу, что, вопреки внешней видимости, в поведении Нима не обнаружилось ничего сколько-нибудь сопоставимого с синтаксисом языка человека. Тот же приговор был вынесен Террейсом с соавторами в адрес Уошо и прочих «говорящих обезьян». Из возникших противоречий выйти так и не удалось (см., в частности, Wallman 1992; Fouts, Mills 1997).

Наиболее значимые данные были получены позже в исследованиях Сю Савидж-Рамбо и ее коллег (Savage-Rumbaugh 1986; Savage-Rumbaugh et al. 1993), проведенных на обыкновенных (*Pan troglodytes*) и карликовых шимпанзе (*P. paniscus*, иначе — бонобо). В этих экспериментах использовали панель, названную по имени Йеркса, с размещенными на ней произвольными значимыми символами. Иногда она была соединена с синтезатором речи для воспроизведения звуковых сигналов. Опыты с бонобо Канзи открыли некоторые новые перспективы. В то время как попытки обучить его приемную мать Матату простой системе коммуникации окончились неудачей, сам он за это время совершенно спонтанно усвоил многое. Сидя на плечах у матери или играя неподалеку, Канзи воспринял уроки, преподававшиеся Матате, без малейших усилий со стороны тренеров (Savage-Rumbaugh et al. 1993). Без обратной связи с ними юный бонобо понял, как обращаться с панелью, а также усвоил смысл слов английского языка. В этом отношении вся ситуация резко отличалась от тех, в которых проходили прежние опыты с обучением обезьян, которые включали в себя достаточно жестко организованный тренинг. Успехи, достигнутые Канзи, указывают на способность молодых бонобо усваивать информацию из контекста, как это свойственно людям. Подобно тому, что известно из поведения детей, проводивших начало жизни в изоляции (известный Каспар Хаузер), возрастной фактор оказался здесь критически важным.

¹⁶ Искаженное имя лингвиста Ноама Хомского. — Прим. науч. ред.

Особенно замечательной оказалась способность Канзи понимать звучащую речь (Savage-Rumbaugh et al. 1993). Это говорит о том, что неспособность шимпанзе к членораздельной вокализации не связана с преградами ее восприятия (вопрос, создававший трудности для моторной теории восприятия речи — см. Liberman, Mattingly 1989). Стоит заметить, что в редких двух- и трехсловных высказываниях Канзи (обычно он сигнализировал единичные знаки), обнаруживалась определенная упорядоченность. Эти предложения с соблюдением порядка слов Канзи строил сам, а не в подражание тому, что он видел у своих учителей (Greenfield, Savage-Rumbaugh 1990). В своих «высказываниях», адресованных кукле, он верно расставлял знаки в правильной последовательности «субъект — действие — объект», например, «сделай, чтобы собака укусила змею» или «чтобы змея укусила собаку». Другой интересный вывод состоит в том, что у Канзи, в отличие от маленьких детей, высказывания типа требований (requests) абсолютно доминировали (96%) над указаниями и заявлениями (statements), составлявшими всего лишь 4% высказываний (Ibid.: 567). Вопреки очевидной склонности общаться с другими, все его обращения к ним почти неизменно означали просьбы дать ему лакомство либо поиграть с ним.

Сью Севидж-Рамбо и ее коллеги заявляют, что «грамматика» в высказываниях Канзи соответствует таковой ребенка в возрасте около 2.5 лет. На это многие комментаторы возразили, что «грамматика» нашего языка не исчерпывается порядком слов (см., например, Pinker 1994), и, кроме того, способность соблюдать порядок следования сигналов характерна для многих видов животных. Как бы там ни было, следует признать, что некоторые аспекты языка и отдельные составляющие языковой способности в широком смысле *оказываются у нас общими с шимпанзе*, тогда как о других этого сказать нельзя. То же справедливо и в отношении синтаксиса (Premack 1986; Deacon 1997; Како 1999). С моей точки зрения, для Канзи и других «говорящих» обезьян показана способность приобретать значительный по объему словарь и использовать его в коммуникации (хотя в большинстве случаев, в форме просьб покормить их либо пощекотать). Они способны также воспроизводить и понимать простые неслучайные комбинации лексических единиц. Все это еще не создает языка даже в той простой трактовке, как он определен в этой книге (by the simple definition). Дело в том, что Канзи не способен транслировать те концепты, которые доступны его психике. Например, он в состоянии выполнить достаточно сложные последовательности действий, такие как добывание огня или использование простых орудий (Toth et al. 1993), но его «лингвистическая» продукция безгранично далека от того, что требуется просто для описания чего-либо подобного.

В то же время я убежден, что эксперименты, о которых здесь шла речь, чрезвычайно полезны для выявления ранее неизвестных когнитивных возможностей шимпанзе и, по всей видимости, ближайшего общего предка этих обезьян и людей. В том, что эти животные не обладают языком в полном смысле этого слова,

согласны все. Таким образом, рассмотренные исследования помогают выделить и обсудить те факторы, которые были необходимыми для развития языка по тому пути, который он прошел в ходе последующей эволюции гоминид.

4.7.2. Возможность диалога между человеком и другими позвоночными

Одно из наиболее важных исследований межвидовой коммуникации, принесшей поразительные результаты — это работы Ирэны Пепперберг с попугаями жако *Psittacus erithacus* (Pepperberg 1999). Первоначально она ставила опыты с попугаем по имени Алекс, а затем продолжила исследования на других особях того же вида. Попугаи могут не только пересмешничать, они способны научиться говорить осмысленно, правильно подбирая слова для различных объектов, их цвета, формы, текстуры и количества. Эти птицы не только понимают обращенные к ним слова человека, но и сами произносят их в соответствии с обстановкой. Например, когда Алексу показали несколько предметов на подносе и спросили «Сколько красных предметов?», попугай правильно ответил «Три». На вопрос «Сколько зеленых предметов?» последовал точный ответ «Ноль». Когда экспериментатор брал в руки один из красных предметов и спрашивал «Какой цвет?», птица отвечала «Красный». Конечно, ответы Алекса не всегда были верными. Тем не менее, точность его высказываний более чем в 80 % случаев значительно выше того, чего стоило ожидать, если бы ответы птицы были случайными (20—25 %). При этом эксперименты были поставлены таким образом, чтобы исключить влияние экспериментатора, который мог бы неосознанно подсказывать Алексу — как это имело место в истории с «Умным Гансом». В опытах Пепперберг предметы клали в коробку так, чтобы экспериментатор не мог их видеть. Это делал второй экспериментатор, который говорил затем «ведущему», какие вопросы следует задавать попугаю. Такая постановка опытов многих убедила в их научной корректности (Како 1999).

Скептицизм в отношении приведенных результатов основывается обычно на интуитивном представлении об имитационном поведении попугаев как обычном «пересмешничестве». И действительно, чтобы научить попугая говорить «осмысленно», требуется специальная методика занятий с ним, это недостижимо в обычных условиях. Важнейший подход здесь — это так называемый «метод соперника»¹⁷ (model/rival paradigm — Todt 1975). Суть его в следующем. Первый экспериментатор («ведущий») держит в руках пищу и какой-либо другой объект, интересующий попугая. Ведущий передает предмет второму экспериментатору лишь тогда, ко-

¹⁷ Подробнее о постановке этих опытов и о собственных выводах их автора см. с. 304—309 в книге: Панов Е. Н. Знаки, символы, языки. М.: URSS, 2011. — 502 с. — Прим. науч. ред.

гда тот правильно использует слово, которому пытаются научить попугая. Только так попугай, наблюдающий за этими действиями, может научиться использовать заученное слово в правильном контексте. Попытки добиться аналогичного эффекта с помощью, скажем, видеотрансляций, не имеют результата. В то же время ребенок может освоить чужой язык, просматривая телевизионные передачи.

Серые попугаи, по-видимому, единственные из животных, которые могут вести нечто вроде речевого диалога, хотя и очень простого, с человеком. Любопытно, что мозг у этих птиц, по словам И. Пепперберг, «размером с грецкий орех, точнее очищенный грецкий орех». Таким образом, собственно размер мозга как таковой не является здесь определяющим.

Случай Алекса не является чем-то исключительным: опыты с другими попугаями того же вида дали, в общем, аналогичные результаты. Основное внимание Пепперберг уделяла когнитивным способностям этих птиц, хотя другие аспекты вокальной мимикрии (частный случай которой — подражание речи) также были изучены. Поэтому вклад этой исследовательницы в изучение явления чрезвычайно широк.

Ряд интересных данных получен также при изучении дельфинов и морских львов (Herman et al. 1984; Schusterman, Krieger 1984; Schusterman, Gisiner 1988). Эти работы продемонстрировали, что когнитивные способности, необходимые для усвоения знаков и построения из них простых «фраз», присутствуют и у других позвоночных¹⁸. Однако конкретные механизмы реализации этих способностей у разных животных остаются неизвестными.

К сожалению, в специальной литературе, посвященной эволюции языка, описанные выше исследования когнитивных способностей попугаев чаще всего игнорируют, а основное внимание уделяется «языку» человекообразных обезьян.

4.7.3. Запоминание слов — адаптация к языку?

Я приведу еще один аргумент в пользу того, что для познания эволюции языка необходимо исследовать многие виды животных, не ограничиваясь отдельными «модельными» объектами. Мы видели, что обучение языку у детей подчиняется ряду принципов: это принцип взаимоисключаемости и принцип целостности объекта (гл. 3). Возникает вопрос: в какой степени названные особенности уникальны для человека? Именно здесь необходимы сравнительные исследования разных видов животных.

Если видеть в способности ребенка к быстрому овладению речью специфическую адаптацию человека, то мы должны убедиться в том, что аналогов ее нет у животных. Но необходимо помнить, что научение «языку» есть только частный случай способности к обучению вообще — поэтому нет смысла рассматривать

¹⁸ Об этом в подробностях см.: *Панов Е. Н.* Знаки, символы, языки. Коммуникация в царстве животных и в мире людей. М.: ЛКИ, 2011. С. 289—303. — 502 с. — *Прим. науч. ред.*

его в отрыве от других явлений этого плана (Markson, Bloom 1997; Bloom 2000). А способность к обучению и усвоению нового отнюдь не уникальна для человека, однако здесь как у животных, так и у людей имеются свои специфические ограничения, связанные с особенностями их биологии (Garcia, Koelling 1966; Gallistel 2000). Причем некоторые из таких ограничений оказываются общими у человека и у некоторых других позвоночных.

Уже достаточно давние исследования морского льва (*Zalophus californicus*) Роки, которого тренировали решать поисковые задачи, доказали применимость принципа взаимоисключаемости и к животным (Schusterman, Krieger 1984). Нечто похожее было выявлено и при изучении попугаев (Pepperberg, Wilcox 2000). Однако наиболее доказательные свидетельства получены при работе с собаками, в частности, с колли по кличке Рико. Хозяева учили Рико понимать словесные обозначения предметов, которых было более двухсот (Kaminski et al. 2004). Собаку просили отыскать нужный предмет в соседней комнате, тем самым избегая влияния экспериментатора (вспомним «Умного Ганса»). Затем человек называл новый предмет, еще не знакомый псу. У Рико, в свою очередь, был выбор между некоторым количеством знакомых предметов (названия которых он знал) и одним новым. Оказалось, что в 70 % случаев колли приносила новый предмет — что от нее и требовалось. Таким образом, принцип взаимоисключаемости был продемонстрирован однозначно. Выяснилось также, что Рико помнил названия предметов по меньшей мере месяц. Авторы заключили, по-моему, совершенно справедливо, что «некоторые когнитивные механизмы, используемые человеком в его речи, эволюционно предшествуют ей» (Ibid.: 1683).

Приведенные здесь материалы свидетельствуют в пользу утверждения: свойство референтности (переносимости) было присуще животным задолго до того, как у человека появился язык. Кроме того, сравнительные исследования разных видов подтверждают присутствие у них, как и у человека, различных врожденных ограничений и/или «склонностей» касающихся того, что именно наделять свойством референтности. Как правило, это связано с особенностями образа жизни вида.

Таким образом, современные данные свидетельствуют о том, что способность ребенка к овладению языком неразрывно связана со склонностью животных к усвоению нового. Это заключение — хорошая новость для биолингвистов. Действительно, теперь понятно, что, изучая когнитивные способности животных, мы можем многое понять и о механизмах, лежащих в основе обучения языку у человека. Мало того, в некоторых областях этот вопрос является ключевым. Такова, в частности, философская дилемма врожденного/приобретенного в поведении человека, при рассмотрении которой в применении к человеку данные о животных чаще всего игнорируют. Однако, как свидетельствуют приведенные выше материалы, многие свойства людей, необходимые для успешного овладения языком, используются ими не только для этого. Сказанное необходимо учитывать при обсуждении проблемы становления языка, помня, что язык человека не базируется на адаптациях, эволюционировавших *исключительно* ради этой цели.

Пожалуй, скорее здесь перед нами замечательный пример *преадаптации*. Необходимость обучения как такового, предшествующая появлению гоминид на планете, играла важную роль и тогда, когда наши непосредственные предки только «начали говорить».

4.8. Когнитивность у животных: заключение

Большое количество экспериментальных исследований показало высокие когнитивные способности животных. Многие из них имеют богатый «внутренний мир». Важно при этом, что свойства, считавшиеся прежде уникальными для человека, выявлены сейчас и у животных. Например, кроссmodalный перенос, эпизодическая память, планирование на будущее, слежение за взглядом партнера, модель психического (*theory of mind*), изготовление и использование орудий.

С учетом сказанного, мы можем утвердительно ответить на извечный вопрос: могут ли животные думать и располагать концептами? Под «концептом» я понимаю «ментальные репрезентации внешних явлений и событий, не обязательно подразумевающие работу мышления». Только немногие среди ученых сомневаются сегодня в существовании концептов (в том или ином виде) у животных, а те, кто работает в области когнитивной этологии и сравнительной психологии приводят множество впечатляющих примеров такого рода рассудочной деятельности. Можно заключить, что базовые особенности функционирования мозга у животных позволяют им формировать достаточно совершенные представления об окружающем их мире, видоизменять их при необходимости, а также добавлять новые элементы.

Широко распространенное мнение, согласно которому формирование концептов невозможно в отсутствие языка, — недоказуемо. В нем либо замаскировано определение «мышления», как неотделимого от языка (что есть, по существу, тавтология), либо очень небольшой фрагмент когнитивных процессов у человека подсознательно ставится в привилегированное положение и именуется «мышлением». Согласно сходной точке зрения, «мышление» неразрывно связано с сознанием, так что животные не могут мыслить потому, что не обладают сознанием (Wynne 2004). Но «сознание» — очень расплывчатое понятие, и очень трудно, если вообще возможно, проверить эмпирически его наличие даже у человека. Поэтому высказывания об отсутствии «сознания» у животных в высшей степени спекулятивны и основаны на предрассудке (Griffin 2001). В книге Харфорда (Hurford 2007) вопрос изложен более подробно с философской и с лингвистической точек зрения, я рекомендую ее тем, кто отнесся скептически к предлагаемому здесь идеям¹⁹.

¹⁹ Автор пытается внушить читателю свое понимание силы умственных способностей животных, играя на неоднозначности таких понятий, как «думать», «мышление», «сознание», которые не поддаются строгим определениям. На вопрос, что такое «мысле-

Стоит заметить, что когнитивные способности, о которых идет речь, выявлены у небольшого числа модельных видов. Однако необходимо помнить, что эксперименты по их обнаружению весьма трудоемки и отсутствуют для большинства других видов. Эти качества часто определяются специфическими экологическими потребностями. Таково, в частности, поведение, связанное с запасанием корма. Поэтому решение такого рода проблем зачастую возможно лишь на ограниченном числе модельных видов (Krebs 1975). Например, способность к проявлению эпизодической памяти показана лишь для некоторых видов, для которых в естественных условиях характерно запасание корма. Впрочем, отсутствие прямых доказательств существования этой способности у других видов позвоночных не говорит об ее отсутствии у них. Скорее всего, мы просто не располагаем адекватными методами ее выявления у видов, которым не свойственно запасание корма.

Появление новых методологических подходов в изучении когнитивных способностей животных привело к значительному прогрессу в этой области. Тот, кто следит за многочисленной литературой, будет осторожно относиться к высказываниям, согласно которым животные не способны к тем или иным действиям лишь в силу того, что не обладают языком.

Все это будет положено в основу дальнейших рассуждений, касающихся эволюции языка. В главе 6 будет показано, как сведения о поведении шимпанзе помогают реконструировать богатые когнитивные возможности ближайшего общего предка этих человекообразных обезьян и человека (ОПЧШ). Вместе с тем, как я покажу далее, коммуникативные системы животных, включая ныне живущих приматов и ОПЧШ, обладают достаточно ограниченными возможностями.

4.9. Коммуникация животных

Коммуникация, свойственная в том или ином виде всем видам животных, намного шире понятия «язык» и не тождественна ему. Вот несколько примеров. Одно-

ние» и «понимание», нельзя ответить однозначно, даже когда речь идет о людях (см., в частности, *Overskeid G. Empirically understanding understanding can make problems go away: The case of the Chinese room // Psychological Record. 55. 2005. 595—617*). По мнению этого автора, «для большинства животных (как и для людей) понимание происходящего является, по-видимому, естественным состоянием». Это не требует доказательств, поскольку в противном случае ни одно животное попросту не смогло бы выжить и дня. Другое дело, что понимание у животных имеет совершенно иные глубокие основы, нежели понимание у людей. Как раз эта важная мысль здесь всячески маскируется.

Дж. Р. Харфорд — профессиональный лингвист, никогда не покидавший своего комфортабельного кабинета, чтобы воочию увидеть какое-нибудь животное. Мысли, высказанные в его работе, как две капли воды соответствуют построениям самого Фитча. Их идентичность никак не повышает значимость суждений автора, поскольку авторитет Дж. Харфорда в данном вопросе совершенно равнозначен авторскому — это пример отвлеченного стиля мышления, основанного на книжном знании. — *Прим. науч. ред.*

клеточные амёбы выделяют специальные химические вещества, служащие аттрактантами для других амёб — в итоге формируются компактные агрегации, где происходит половое размножение (одиночные амёбы размножаются бесполом путем)²⁰. Паук-самец, который в десять раз меньше самки, приближается к ней особым образом, раскачивая паутину в соответствии с видовыми стереотипами — в ответ самка позволяет ему спариться с ней, хотя возможен и совершенно иной исход свидания: самка съедает ухажера. Самец певчей птицы поет, привлекая самку и извещая других самцов о том, что участок занят. Члены брачной пары журавлей проделывают сложные па совместного «танца», который, многократно повторяясь, способствуют укреплению связей между ними. Суслик при появлении койота издает предупреждающий свист. Самцы псовых (волков, лисиц, собак) метят свои территории мочой. Шимпанзе, обнаружив дерево со спелыми плодами, громкими криками «сообщает» об этом другим членам группы. Смех в группе людей ведет к их сплочению. Все это примеры коммуникации, но ни в одном случае такая коммуникация не является языком.

Я определяю язык как систему двустороннего попарно-однозначного соответствия между элементами набора концептов, не ограниченного в количестве, и столь же обширного набора сигналов. Считается, что именно неограниченное количество таких пар «концепт-сигнал» позволяет обмениваться неограниченным же богатством мыслей. В этом отношении язык принципиально отличается от коммуникативных систем животных, построенных на ограниченном числе более или менее стереотипных сигналов, транслирующих ту или иную биологически важную информацию.

Долгое время, изучая коммуникацию у самых разных видов позвоночных, я пришел к заключению о качественном отличии языка человека от средств коммуникации у животных. В самом деле, если следовать приведенному определению языка, *ни одну* из коммуникативных систем животных нельзя считать языком (разумеется, при этом мы должны помнить о многих тысячах еще не изученных видов). Таким образом, нет никаких логических или эмпирических оснований считать, что язык *должен* был возникнуть из некоей «протоязыковой» коммуникации, которая могла бы, гипотетически, использоваться ОПЧШ. И действительно, изучая коммуникацию человекообразных обезьян, мы можем, с одной стороны, обнаружить здесь некоторые свойства, которые как будто бы могут служить преадаптацией к речи (например, способность понимать значимые «сообщения» реципиента — такие, например, как сигналы тревоги). Но, с другой стороны, мы находим в их коммуникации многое, не имеющее к языку никакого

²⁰ Речь идет о клеточном слизевике *Dictyostelium discoideum* (тип *Mycetozoa*). При ухудшении условий существования (например, в случае подсыхания почвы, в которой живут эти одноклеточные) возможно слияние двух особей с образованием диплоидной зиготы. При ее последующем делении образуется множество гаплоидных слизевиков. Это явление называется конъюгацией, которая относится к категории *полового процесса*, а не полового размножения. — *Прим. науч. ред.*

отношения: вокализация обезьян носит врожденный характер, и потому не может служить основой для развития языка, где важнейшая роль принадлежит научению.

Коммуникации животных посвящена огромная литература. В этой области знания в последние десятилетия наблюдается быстрый прогресс, обязанный как усовершенствованию технических методов (появление доступной звукозаписывающей аппаратуры и методов анализа звуков), так и теоретическим разработкам. Поэтому мы знаем сейчас много больше, чем несколько десятилетий назад, о том, как, где и почему животные прибегают к коммуникации. Стало очевидным, что интуитивные представления людей о коммуникации животных, основанные на нашем собственном опыте владения языком, мало что дают для понимания принципов общения у животных. Часто мы впадаем в одну либо другую крайность: либо наделяем сигналы животных неким вполне определенным значением, которое адекватно считывается реципиентом (наподобие слов в языке), либо, напротив, считаем сигналы не более чем отражением эмоционального состояния особи. В первом случае предполагается намеренная сигнализация, во втором — произвольная, спонтанная.

К сожалению, такие крайние, а зачастую и совершенно произвольные оценки происходящего характерны для научных работников, занятых изучением эволюции языка и далеких от реальных представлений о коммуникации животных. Коренные отличия языка человека от коммуникации животных не дают оснований игнорировать эту последнюю тему по ряду причин.

Во-первых, даже в том случае, если специфические для языка свойства оказались дериватами их неких «неязыковых» предшественников, это не значит, что эти последние не используются в коммуникации человека и поныне. Я имею в виду такие поведенческие проявления, как плач, крик, смех, улыбка и т. д. Все эти акции сходны с аналогичными сигналами у приматов. Можно было бы подумать, что появление языка, который по самой своей сути имеет совершенно иную основу, делает их как будто неадаптивными — иначе говоря, излишними²¹. Во-вторых, в изучении языка человека непременно должен присутствовать эволюционный аспект — именно сопоставление с эволюцией коммуникации как таковой. Наконец, изучение коммуникации животных показало, что некоторые важнейшие особенности языка (например, простые умозаключения прагматического свойства со стороны приемника сигнала) присутствуют и у животных. Поэтому изучение коммуникации животных важно для выяснения того, чем именно язык уникален в действительности.

Таким образом, биолингвистика никак не может обойтись без учета данных о коммуникации животных. Детальное изучение этих явлений в XX веке позво-

²¹ Едва ли стоит ставить знак равенства между понятиями «излишний» и «неадаптивный». Если следовать такому приравниванию, придется сказать, что все признаки организма или вида адаптивны, что, очевидным образом, не соответствует действительности. Например, излишний рост человека (скажем, выше 2 м) трудно обсуждать в терминах адаптаций. — *Прим. науч. ред.*

лило выявить главные различия между языком человека и коммуникацией животных. В своем обзоре этих данных я остановлюсь на трех аспектах этих различий: в самих сигналах, в их структуре и в семантике (см. гл. 3).

4.9.1. Эволюция языка: континуальность или дискретность?

При обсуждении эволюции языка ключевым оказывается такой вопрос: эволюционировал ли язык постепенно, из некоего «предшественника» («континуальная» модель), либо здесь имел место резкий эволюционный скачок («дискретная» модель) (Lenneberg 1967; Bickerton 1990). Имеются аргументы в пользу обеих этих точек зрения. Так, несмотря на факты, которые можно считать свидетельством преемственности между речью человека и вокализацией обезьян, много и принципиальных различий. Главное здесь состоит в том, что звуки обезьян врожденные, для их нормального развития в онтогенезе не требуется никакого внешнего влияния. Речь человека, напротив, развивается посредством научения, и является открытой системой в том смысле, что лексикон может увеличиваться на протяжении всей жизни. Таким образом, для развития речи человек «должен» был научиться копировать слышанные звуки. В гипотезах эволюции языка следует учитывать столь глубокий разрыв между человеческой речью и вокализацией обезьян. В то же время, как мы видели выше, когнитивные способности человека, необходимые для успешного овладения и использования языка, только количественно²² выделяют нас среди других позвоночных животных. Таким образом, эти способности были унаследованы нами от обезьяноподобных предков.

Ученые, уделяющие основное внимание коренным различиям между языком человека и коммуникацией животных, чаще придерживаются «дискретной» модели его происхождения (например, Bickerton 1990). Однако существование принципиальных различий, о которых идет речь, в наше время, на мой взгляд, не обязательно свидетельствует о резком «скачкообразном» появлении языка в эволюции. Так, например, современные птицы произошли от нелетающих триасских рептилий — в эволюционном отношении это переход осуществлялся постепенно, что с очевидностью доказывают палеонтологические данные (например, Qiang et al. 1998). При этом в настоящее время полет птиц кардинально отличен от локомоции рептилий — промежуточные формы вымерли, не дожив до наших дней. Можно предположить, что если бы древние гоминиды существовали поныне, мы могли бы наблюдать варианты коммуникации, в разной степени переходные между таковой у животных и языком человека — так называемые «протоязыки» (см. гл. 12—14).

²² Это слишком сильное утверждение. — *Прим. науч. ред.*

4.9.2. Сигналы: различие между врожденными и приобретенными сигналами

Различие между врожденными, генетически детерминированными сигналами и теми, которые развиваются путем научения, принципиально. Приведу такой пример. Слово «собака» различно в разных языках (*собака, dog, Hund, chien...*). Отлична также буквенная транскрипция лая собаки (*ouah ouah* по-французски, *ruff* или *woof* в английском). При этом очевидно, что лай как таковой не различается у собак, живущих в Англии и Франции. Собаки рычат, скулят, лают и воют одинаково во всем мире — потому что эти их звуки являются врожденными. Лаять, скулить и т. д. могут даже глухие и слепые собаки. Сказанное, конечно, не значит, что вокализация идентична у всех без исключения представителей этого вида псовых. Мы можем распознать лай собственной собаки, идентифицировав его индивидуально. Различаются голоса у собак разных пород. Но все эти различия, тем не менее, — врожденные. Точно также врожденными являются мяуканье кошки, мычание коровы и т. д.

Под словом «врожденный» следует понимать вокализацию, «развивающуюся без акустического опыта» или, иначе, «канализированную» свойствами гено-типа (см. Arew 1999). Например, в специальном эксперименте юные белочки обезьяны (саймири) были выращены немymi матерями, и, таким образом, не могли слышать вокализации, характерной для этого вида. Тем не менее, повзрослев, они могли воспроизводить полный видовой репертуар, причем каждый звук они произносили в «правильном» контексте (Winter et al. 1973). Звуковая сигнализация гибридов между разными видами гиббонов носит промежуточный характер по сравнению с вокализацией родительских видов (Geissmann 1987). Макаки, выращенные взрослыми особями других видов обезьян, сохраняют видовой репертуар звуков. Однако они способны научиться правильно интерпретировать сигналы приемных родителей (Owten et al. 1993). Врожденные компоненты присутствуют и в коммуникации человека. Например, улыбка или выражение отворачивания одинаковы у людей во всем мире. Число таких универсальных акций довольно велико; интересно, однако, что этот факт долгое время был дискуссионным (см. Eibl-Eibesfeldt 1970). Важно, что такие универсалии не только одинаковы у всех людей, но и имеют одинаковое значение²³ (Ekman, Friesen 1975; Ekman 1992). К рассматриваемым универсалиям относятся и многие вокальные акции, такие как смех, плач, крик и стон (Scherer 1985). Дети, слепоглухие от рождения, могут нормально улыбаться и плакать (Eibl-Eibesfeldt 1973). Как в описанном выше примере с лаем собаки, люди плачут и улыбаются по-разному,

²³ Одна и та же лицевая мимика (например, улыбка) может иметь совершенно различные значения в разных культурах. См., например, *Салмина Л. М. Улыбка как знак в национальной коммуникативной культуре*. <http://www.ksu.ru/fil/kn7/index.php?sod=30>. — *Прим. науч. ред.*

и мы можем легко распознать знакомый смех среди других звуков, идентифицировав его индивидуально (Bachowski, Owren 2001). Кроме того, мы способны в определенных пределах контролировать свой собственный смех: например, «подавлять» в себе неуместные смешки.

Рассмотренные выше моторные и вокальные акции составляют врожденную сигнальную систему человека. Как и у животных, в нашем распоряжении имеется некоторое количество видоспецифичных врожденных звуков, ассоциированных с определенным контекстом (Deacon 1992; Jürgens 1995). Но для освоения языка мы должны запоминать слова и другие его необходимые составляющие.

Различие между вокализацией врожденной (смех, плач) и приобретенной (речь, пение) принципиально. Неврологические причины этой дихотомии будут рассмотрены в главе 9. Анэнцефалические дети (полностью лишённые переднего мозга) могут нормально плакать, но неспособны научиться говорить или петь. При афазии речь существенно нарушается (либо человек вообще теряет способность говорить), при этом смех и плач не изменяются.

Врожденные сигналы человека — это необходимый фундамент для понимания ключевых различий между языком и сигналами животных. Сигналы животных *аналогичны человеческому смеху и плачу*. Функции смеха и плача достаточно многообразны. Смех может использоваться в самых различных ситуациях — это и выражение хорошего настроения, и «язвительный» смех. Такой своей полифункциональностью смех напоминает, скажем, мяуканье кошки, которое животное может издавать, как чувствуя голод, так и ласкаясь к хозяину. При этом во всех случаях структура самого мяуканья (или смеха) остается одинаковой, хотя и может меняться в зависимости от эмоционального состояния. Важную роль в понимании значения подобных сигналов имеет их контекстуальная приуроченность. Эти факты известны уже давно (Darwin 1872b; Eibl-Eibesfeldt 1970; Deacon 1992; Jürgens 1995).

Однако сигналы, выражающие эмоции, и «лингвистические» сигналы в поведении человека нельзя четко разграничить. Действительно, вспомним так называемую невербальную коммуникацию — в этом случае жесты, позы, выражения лица указывают слушателю, скажем, на отношение говорящего к тому, что он говорит. Мало того, каждое высказывание у человека в норме включает в себя не только значение, которое может быть понято только знающим данный язык субъектом, но и «эмоциональную» окраску, которая вполне адекватно воспринимается любым слушателем или даже животными.

Поражения мозга могут привести к нарушению какого-либо одного из названных компонентов речи — смыслового или эмоционального (так, утрату эмоциональной составляющей называют «просодия»; Ross 1981; 1988). Невербальная коммуникация играет важную роль и при обучении ребенка языку, помогая ему правильно соотнести конкретное слово с его значением. Эмоциональный компонент делает речь более информативной по сравнению с текстом. Таким образом, в речи эмоциональный и смысловой компоненты в значительной степени

комплементарны. Это надо помнить при обсуждении в сравнительном аспекте коммуникации человека и животных. Поэтому вопрос «Похожа ли коммуникация данного вида на коммуникацию человека?» не вполне корректен. Более правильно ставить его по-иному: «На что более похож данный сигнал животного — на человеческий плач или смех или на фрагмент человеческого языка?»

Можно предположить, что в коммуникации человека врожденные сигналы менее важны по сравнению с приобретенными. Но зададим себе такой вопрос: если была бы возможность выбора только одного компонента, на чем мы бы остановились — на врожденных сигналах (улыбка, смех и т. д.) или приобретенной речи? Приведенные выше данные о мозговых расстройствах, нарушающих функционирование одного из компонентов и не влияющих другой, свидетельствуют, что этот выбор будет не столь уж прост. Так, потеря эмоционального компонента (невербальная коммуникация) весьма ограничивает коммуникативные возможности человека (Sacks 1985). Поэтому если мы выберем речь, мы лишимся очень многого из того, что делает нас людьми — в особенности, возможности делиться с другими эмоциями, которые, в конечном счете, необходимы для сплочения людей, а значит очень важны в их социальной жизни. Обезьяны, например, не могут обсудить между собой обеденное меню, но их в значительной степени эмоциональные (и врожденные) сигналы позволяют им объединяться в группы, подчас весьма сплоченные.

4.9.3. Выражение эмоций и «рефлексивная» коммуникация у животных

Согласно концепции Декарта, животные действуют автоматически, издавая те или иные сигналы в ответ на соответствующую стимуляцию, и эта их реакция не видоизменяется опытом — у животных отсутствует разум. Если принять эту точку зрения, то, скажем, крик боли не более «преднамерен», чем полоски на теле гусеницы. В модификации Дональда Гриффина указанная концепция известна как модель «крика боли» (groan of pain) (Griffin 2001). Однако такую модель фактически невозможно проверить эмпирически — хотя бы потому, что мы не можем «проникнуть» в мозг животного и правильно интерпретировать, что именно оно *чувствует* в данный момент.

Кроме того, названная точка зрения не полна по крайней мере по трем причинам. Прежде всего, в условиях лаборатории животные могут контролировать вокальную подачу своих врожденных сигналов. Между тем нередко считают, что такой контроль у животных невозможен в принципе. Истоки этой идеи лежат в работах Скиннера. Вот что он писал в своей книге «Вербальное поведение» (Verbal Behaviour): «Врожденный ответ представляет собой рефлекс, который очень трудно, если вообще возможно, изменить внешними раздражителями. Поэтому вокальное поведение животных (исключая человека) стереотипно как

по своей структуре, так и по ситуационному использованию» (Skinner 1957: 453). Со временем эта точка зрения стала догмой. Приведу такие цитаты: «значительная часть ученых признает, что большинство звуков приматы издают непроизвольно» (Talleraman 2007); «отсутствие произвольного контроля... делает звуки обезьян непригодными для активного обмена информацией» (Corballis 2002a)²⁴.

Экспериментально, однако, показана возможность животных активно управлять своей вокализацией, расширяя или сужая спектр использования данного сигнала. Это продемонстрировано для кошек, собак, морских свинок (обзоры см.: Myers 1976; Adret 1993) и многих видов обезьян [лемуры (Wilson 1975), капуцины (Myers et al. 1965), макаки-резусы (Sutton et al. 1973; Aitken, Wilson 1979) и шимпанзе (Randolph, Brooks 1967)]. Несмотря на врожденный характер структуры звуков названных животных, ситуационная их приуроченность может меняться с опытом. Так, шимпанзе может «промолчать» в ситуации, когда особи этого вида обычно вокализируют. Это случается и в природе (Goodall 1986; Townsend et al. 2008). Скиннер был прав в том, что животным действительно труднее контролировать воспроизведение звуков, чем, скажем, движения головы (например: Myers 1976), поэтому для обретения некой «намеренности» в использовании голосового аппарата требуются подчас месяцы тренировок (Sutton et al. 1973). Но все же возможность контроля за эмиссией звуков не исключена у многих птиц и млекопитающих. Нервные механизмы этого будут рассмотрены в главе 9.

Уместно различать **контроль за вокализацией** как таковой (широко распространенный), и преднамеренный контроль акустической структуры звуков, отсутствующий у млекопитающих.

Дальнейшим подтверждением преднамеренного использования звуков может служить **эффект присутствия** других особей того же вида. Так, многие млекопитающие издают сигнал тревоги лишь в случае присутствия поблизости конспецификов (например, зеленые мартышки: Cheney, Seyfarth 1985) — это наиболее простой вариант эффекта присутствия. Уже один этот факт говорит о том, что животные — это не роботы, автоматически кричащие при виде хищника. Известны и более сложные примеры. Так, некоторые суслики вокализируют только тогда, когда поблизости находятся родственные им особи (Sherman 1977). Интересные данные получены на домашних курах (Marler et al. 1991; Evans, Evans 2007). Петух чаще издает сигналы тревоги в тех ситуациях, когда поблизости находятся его самки, птенцы или просто знакомые особи, нежели в присутствии незнакомых птиц. А сигнал петуха, связанный с кормлением, можно услышать только тогда, когда рядом с ним пребывает самка из его гарема.

Обрисованный выше «эффект присутствия партнера» оказывается в коммуникации позвоночных животных нормой, а вовсе не исключительной особенно-

²⁴ Автор цитирует гуманитариев, которые не знакомы с обширнейшими данными этологии, где уже почти столетие никто не следует взглядам Скиннера. — *Прим. науч. ред.*

стью некоторых видов (Marler, Evans 1996). Между тем приверженцы бихевиоризма пытаются объяснить приведенные выше факты без привлечения понятия «когнитивность», обыгрывая одни лишь безусловные рефлексы. Так, с их точки зрения, петух имеет врожденный «сигнал на корм» (food call), который запускается при совместном действии двух раздражителей: чувством голода и присутствием курицы. Но подобные заключения выглядят излишне усложненными.

Наконец, ряд видов птиц может издавать **«обманные» сигналы тревоги** в отсутствие потенциального хищника. Функция этого поведения состоит, по видимому, в отпугивании конкурентов (Munn 1986; Møller 1988). Аналогичное поведение отмечали и у приматов (обзор см.: Fitch, Hauser 2002). Конечно, в данном случае животные не обязательно намеренно обманывают других особей своего вида, однако приведенные данные свидетельствуют об их возможности обучаться «неправильному» использованию тех или иных звуков в том случае, если это выгодно особи²⁵.

Обобщая приведенные в данном разделе данные, можно сказать, что большинство позвоночных располагает некоторым контролем над ситуативным использованием звуков, структура которых запрограммирована генетически. Но означает ли это, что врожденные по структуре звуки выражают эмоции? Не совсем. Попробуем разобраться с этим вопросом подробнее.

Гипотеза о жесткой связи между плачем и соответствующим эмоциональным состоянием подтверждается исследованиями, в которых вживленные в мозг электроды воздействовали на зоны мозга и/или группы нейронов, ответственные за данное состояние. Звуковые сигналы в этом случае соответствовали предсказанию гипотезы. Так, Юргенс показал на примере белчих обезьян, что звуки они издают в ответ на возбуждение тех зон мозга, которые ответственны за приятные ощущения, либо в ситуациях, когда эти зоны активируются в ответ на внешнюю стимуляцию (Jürgens 1979).

Люди и животные могут намеренно стимулировать электроразрядами зоны удовольствия в мозге, куда им вживлены электроды, добиваясь тем самым ощущения эйфории, но избегают стимуляции зон, которые вызывают субъективные признаки боли (Olds, Milner 1954; Heath 1963). Это говорит о том, что электростимуляция вызывает не только вокализацию, но также приводит индивида в эмоциональное состояние, с которыми эти звуки обычно связаны. Таким образом, многие врожденные звуки действительно отражают эмоциональное состояние особи.

Таким образом, гипотеза Дарвина (Darwin 1872b) о выражении эмоционального состояния посредством соответствующих сигналов находит свое подтверждение. Животные могут до некоторой степени контролировать эмиссию таких звуков — но не их физическую структуру. Последняя, как и связь данного звука с данным эмоциональным и/или физиологическим состоянием имеет сугубо врож-

²⁵ Это антропоморфическое толкование проистекает из недостаточного знакомства автора с основополагающими принципами поведения животных. — *Прим. науч. ред.*

денный характер. В качестве аналогии можно привести смех, вызываемый щекоткой — человек в принципе может его контролировать, но дается это, как правило, с большим трудом. В заключение можно сказать, что, с логической точки зрения выражения сигнал «врожденный» и «выражающий эмоции» не всегда можно считать синонимичным слову «непроизвольный».

4.10. Фонетика и синтаксис в коммуникации животных

Один из самых трудных и интригующих вопросов таков: «Есть ли синтаксис в какой-либо коммуникативной системе, помимо человеческого языка?» Этот вопрос можно интерпретировать по-разному. Если мы имеем в виду присутствие в коммуникации животных синтаксических правил, аналогичным таковым в языке, то ответ будет отрицательным. Если же мы спросим: «Имеются ли некоторые правила, в соответствии с которыми животные организуют свою сигнализацию», то ответом будет «да». Ответ на последний вопрос подразумевает также изучение таких правил у разных видов, не касаясь их возможной семантики. Формальная теория языка (*formal language theory*, см. гл. 3) предоставляет аналитический инструмент, который может быть в какой-то мере использован в такого рода исследованиях. При этом обязательно следует помнить, что здесь не идет речь о коммуникативной функции выявляемых паттернов (*what signals mean*) — это совсем другой вопрос. Так, пение птиц может служить примером одной из наиболее сложно структурированных систем. При этом функциональное значение песни достаточно просто и не меняется в зависимости от того, насколько дифференцирована ее структура. Изучение структуры коммуникативного поведения как таковой, без обращения к вопросам семантики, применимо не только к коммуникативным системам животных, но также как к языку и музыке.

4.10.1. Неслучайный характер организации секвенций звуков

Организация даже наиболее простых секвенций звуков, издаваемых животными, подчиняется неким правилам. Так, у черноголовой гаички *Parus atricapillus* выделяются четыре различных типа звуков (A—D), четко различающиеся на фонограммах (Hailman, Ficken 1987). Проанализировав 3479 звуков, эти авторы показали, что в 99.7% случаев они отвечают стереотипной последовательности ABCD (например: ABCD, ABBCDD, ABCCCCD и т. п.). Вариант BCB встречен в девяти из остальных 11 секвенций. Описанное простое правило именуют **грамматикой конечных состояний** (*finite state grammar*). Тем не менее, с точки зрения лингвистики, даже такую простую систему можно считать «языком», если определять ее как подчиняющуюся своду неких правил. Поэтому вокализацию гаичек можно считать «языком» в том отношении, что звуки организованы в последова-

тельности не случайно. Похожая регулярность описана также в вокализации капуцина *Cebus nigrivittatus* (Robinson 1984).

Тем не менее тот факт, что ученым удалось выявить правила, которым подчиняется организация последовательностей звуков у животных, совсем не значит, что сами животные эти правила осознают. Для этого нужны специальные эксперименты. Такую работу проделал Балабан (Balaban 1988). Этот исследователь «синтезировал» искусственную песню овсянки *Melospiza georgiana*, структурно отличную от типичной песни этого вида. Затем, в ходе экспериментов с трансляцией песен самцам этого вида, он выяснил, что они реагируют только на типичную песню, игнорируя искусственную. Такую же избирательность показали и самки. Кроме того, молодые овсянки могут выучить несколько измененную видовую песню, характеризующуюся нарушенным ритмом (Podos et al. 1999). Однако основные видовые особенности временной организации такой песни, используемой для обучения, должны быть соблюдены.

Таким образом, многие виды птиц и млекопитающих строят секвенции звуков в соответствии с некоторыми правилами, играющими важную роль в их коммуникации.

4.10.2. Фонологический синтаксис и «песни» животных

Примеры наиболее сложной организации акустических секвенций демонстрируют певчие птицы и киты. В обоих случаях как структура, так и организация таких последовательностей формируется на основе научения. Кроме того, интересно, что, несмотря на сложность, функциональное значение таких секвенций («песен») предельно простое. Многие ученые считают, что наиболее корректно проводить параллели между песнями птиц и китов, с одной стороны, и музыкой (но не с человеческой речью), — с другой (Fitch 2006b).

В репертуаре самца коричневого пересмешника *Toxostoma rufum* может присутствовать до 1 тыс. разных нот, которые комбинируются в составе песен в соответствии с видоспецифическими правилами (Kroodsma, Parker 1977). Наиболее сложные песни птиц (например, пересмешников) и китов организованы в соответствии с иерархическим принципом: отдельные ноты или короткие стереотипные сочетания элементарных нот (слоги) комбинируются во фразы, которые могут повторяться несколько раз подряд. Из нескольких таких фраз и построена песня.

Таким образом, структура песен весьма сложна — этим она напоминает музыку. Сходство состоит еще и в том, что музыка, как и песни животных, не имеет четко очерченного функционального значения. Песня птиц значит всего-навсего следующее: «Я самец вида *x*, я занял участок и готов сформировать пару». Поэтому сложные песни ряда видов птиц — это нечто вроде вокальной гимнастики, служащей для привлечения самки и «отпугивания» других самцов (Catchpole, Slater 1995; Marler, Slabbekoorn 2004).

Наиболее сложные варианты организации песен у птиц несколько напоминают человеческий язык дифференцированностью своей структуры. Так, песни певчих пересмешников (*Mimus*) состоят как из видоспецифичных звуков, так и заимствованных у других видов. Эти звуки комбинируются в соответствии с иерархическим принципом: ноты объединяются в фразы, которые, в свою очередь, группируются в целостные конструкции. Такая иерархическая организация напоминает ту, что свойственна и нашему языку (Thompson et al. 2009).

Наиболее простое правило, наблюдаемое в вокализации многих видов птиц, — это относительное постоянство числа повторений одинаковых звуков. Так, разные виды рода *Mimus* различаются по этому показателю, который является врожденным. Многоголосый пересмешник (*Mimus polyglottos*), например, повторяет однотипные звуки в среднем 3—4 раза, что и является средней длиной фразы в песне этого вида (Wildenthal 1965; Thompson et al. 2000). Репертуары пересмешников во множестве включают в себя заимствованные звуки, поэтому синтаксические межвидовые отличия (различия в числе повторений) важны для распознавания особыми конспецификов.

Сведений об организации «песен» китов гораздо меньше. Имеющиеся данные свидетельствуют о наличии здесь подобной же иерархической структуры — именно таким образом организовано «пение» горбатого кита (Payne, McVay 1971; Suzuki et al. 2006). Интересное явление в организации пения горбатого кита состоит в сходстве некоторых правил, используемых этим видом, с поэтическим творчеством человека. Речь идет о рифмах (соответствие между заключительными звуками последовательных фраз) и аллитерациях (совпадение начальных звуков). Возможно, эти правила служат китам своего рода «памятными записками» (*aide memoire*), облегчающими запоминание протяженных акустических «текстов»²⁶ (Guinee, Payne 1988; Payne 2000). Аналогично в некоторых человеческих культурах рифмы и аллитерации облегчают рассказчику изложение по памяти длинных поэм (Rubin 1995).

Песни горбатых китов и пересмешников — последовательности много более сложные²⁷, чем акустические секвенции приматов. Вообще песни — это фонологические структуры высокого уровня интеграции (ошибочно называемые этологами синтаксическими). В животном мире это скорее исключение из правила, поскольку здесь большинство акустических последовательностей много проще по своей организации. Изучение же наиболее сложных из них (песен) — весьма перспективная, но пока еще мало разработанная область биолингвистики (см. Yip 2006).

Песни китов и певчих птиц — это очевидный пример конвергентной и независимой эволюции. Разумеется, такие песни ни в коей мере нельзя рассматривать

²⁶ Это чистейшая фантазия. — *Прим. науч. ред.*

²⁷ Автор все время использует слово «сложный» (*complex*), не расшифровывая, что имеется в виду. Очевидно, речь идет о большом числе исходных элементов, группирующихся друг с другом разными способами и в разных сочетаниях. — *Прим. науч. ред.*

в качестве некоего предшественника человеческого языка. Однако изучение песен необходимо для познания генетических и неврологических механизмов, лежащих в основе построения сложных вокальных конструкций (гл. 9), а также для изучения адаптивной ценности таких последовательностей (гл. 14).

4.10.3. Синтаксис как носитель значения (meaningful syntax)

Для ряда видов приматов имеются доказательства того, что функциональное значение имеет не только структура отдельных звуков, но и способ группировки их в секвенции. Джейн Гудолл писала, в частности, о том, что сам характер последовательности криков, издаваемых группой шимпанзе, позволяет наблюдателю правильно интерпретировать их значение (Goodall 1986: 131—132). Позже это наблюдение было подтверждено экспериментально в сериях опытов с трансляцией видовых звуков разным видам обезьян (например: Silk et al. 1996; Bergman et al. 2003).

Структурные особенности таких секвенций зависят от характера социальных контекстов с участием двух или более особей. При этом интерпретация таких взаимодействий в плане понимания их прагматической роли требует одновременного рассмотрения нескольких важных параметров синтаксиса (см. Seyfarth, Cheney, in press).

Существенно меньше найдено подтверждений тому, что значимостью могут обладать те или иные последовательности звуков, продуцируемые одним отправителем сигнала. Наиболее важные данные такого рода — это результаты работ этолога Клауса Цубербюлера, изучавшего тревожные крики нескольких видов африканских мартышек рода *Cercopithecus*. Мартышки Кемпбелла *Cercopithecus campbelli*, если уровень тревоги невысок, издают низкочастотные звуки («бумы»), за которыми следует уже типичный тревожный крик. При возрастании уровня опасности мартышки воспроизводят только «типичные» тревожные крики. Оказалось, что эти различия могут понимать и обезьяны близкородственного вида — мартышка Диана *C. diana*. Особи этого вида реагировали на голоса мартышек Кемпбелла менее активно в случае чередования типичных сигналов тревоги с низкочастотными «бумами», чем при предъявлении им последовательностей, состоящих только лишь из тревожных криков. Важно, что такого рода различия отсутствовали в том случае, если «бумы» мартышки Кемпбелла предшествовали собственным сигналам тревоги мартышки Дианы — это отвергает возможность того, что «бумы» могут выступать в качестве некоего универсального для мартышек «успокаивающего» сигнала (Zuberbühler 2002).

В репертуаре белоносых мартышек (*C. nictitans*) присутствуют два различных варианта сигналов тревоги («пъов» и «хак»), которые в типичном случае обезьяны издают при появлении разных хищников. Однако последовательность, представляющая собой чередований серий из (1) нескольких (до трех) сигналов «пъов» и

(2) нескольких (до четырех) «хак» побуждает маргышек к перемещению и при отсутствии поблизости какого-либо хищника (Arnold, Zuberbühler 2006). Протицированные авторы полагают, что здесь перед нами своего рода параллель с той лингвистической особенностью некоторых языков, когда комбинация двух слов имеет собственное значение [так, в американском английском сочетание слов *hot* (горячий) и *dog* (собака) — *hotdog* (хот-дог) — имеют разные значения]²⁸.

В основу описанных выше материалов по коммуникации маргышек легли данные экспериментов с трансляцией им различных звуков и их последовательностей. Удалось показать, как изменение синтаксиса секвенций путем перестановки входящих в них звуков может изменить смысл «высказывания». Но нужно понимать, что здесь перед нами весьма простые правила такого рода. Эти правила применяются маргышками при использовании только некоторых звуков их репертуара. В противоположность этому в человеческой речи подобные правила (но гораздо более сложные) распространяются на все без исключения звуки. Кроме того, описанный феномен известен к настоящему времени только для маргышек рода *Cercopithecus* и отсутствует у других, в том числе и прекрасно изученных видов обезьян, в том числе и человекообразных. Таким образом, описанное явление нельзя считать неким предшественником речи, свойственным ОПЧШ.

В заключение укажу, что в целом секвенции звуков животных чаще всего построены по определенным правилам, а случайные чередования звуков являются исключением²⁹. Такие правила и составляют систему ограничений, которую уместно назвать «синтаксис в вокализации животных». Однако у приматов эти правила очень просты по сравнению с синтаксисом человеческого языка и целиком укладываются в схему. Лишь «песни» птиц и китов, которые не обладают пропозициональным значением, построены в соответствии с более сложной грамматикой. Таким образом, приведенные материалы свидетельствуют о глубокой пропасти между «синтаксисом» в коммуникации животных и языке человека.

4.11. Семантика и значение сигналов животных: референтность и намеренность

Это наиболее трудная тема в исследованиях коммуникации животных³⁰. В-первых, потому, что отсутствует общая теория значения. Кроме того, в интерпретации данных, полученных в эксперименте, трудно избежать и расплывчатой аргументации. Тем не менее достаточно умелые исследователи используют поле-

²⁸ Степень наивности таких параллелей повергает в полное изумление. — *Прим. науч. ред.*

²⁹ Это неверно, а причина в том, что когнитивисты не занимаются изучением вокализации видов во всем ее многообразии, а обращают внимание лишь на то, что может подтвердить их надуманные гипотезы. — *Прим. науч. ред.*

³⁰ Почему — объяснено в предыдущей сноске. — *Прим. науч. ред.*

вые эксперименты с трансляцией звуков, контролируемой компьютерами, благодаря чему в последние десятилетия в этой области произошло заметное продвижение вперед.

4.11.1. Прагматические аспекты коммуникации животных

Большинство животных регулярно вступают в различные социальные взаимодействия с конспецификами, а многие виды значительную часть жизни проводят в составе «коллективов» — косяков, стай или табунов. Позвоночные — от рыб и до приматов — могут индивидуально идентифицировать конспецификов, например, своих постоянных партнеров или конкурентов (см., например: White et al. 1970; Cheney, Seyfarth 1980; Myrberg, Riggio 1985; Charrier et al. 2001). Так, территориальные самцы певчих птиц помнят песни особей, занявших участки по соседству. После того как границы территорий установлены, соседние самцы относятся друг к другу вполне толерантно (эффект «милого врага»). Однако если появляется незнакомец (либо экспериментатор проигрывает новый вариант песни), резиденты реагируют на нее агрессивно (Temeles 1994).

Многие позвоночные активно используют информацию, полученную ими при сканировании поведения конспецификов. Так, присутствие в данном месте особи того же вида является как бы сигналом, что «все чисто» и опасности нет. Информация о том, где именно особи того же вида собирают корм, влияет на выбор зоны поисков пищи другими конспецификами (Valone 2007). Молодые самки группы, наблюдая спаривания взрослых самок, используют эту информацию при выборе полового партнера (Dugatkin 1993)³¹. Эксперименты, в которых социальные взаимодействия стимулировали в присутствии третьей особи-наблюдателя, показали, что наблюдение влияет на последующее поведение особи-наблюдателя по отношению к взаимодействовавшим индивидуумам. Самцы птиц, наблюдавшие конфронтацию между двумя другими особями, при взаимодействии с одной из них ведут себе по-разному в зависимости от того, приходится ли им сталкиваться с победителем или с побежденным (см. Freeman 1987; McGregor 2005; Naguib, Kipper 2006). Таким образом, животные могут делать выводы, хотя бы относительно простые, на основе наблюдений над сигнализацией других особей (pragmatic inference).

Но известны и более сложные примеры подобного рода. Речь идет о выводах, основанных на отношениях транзитивности (transitive inference). Сосновые сойки

³¹ Это опровергнуто в статье: *Laflour D. L., Lozano G. A., Sclafani M. Female mate-choice copying in guppies, *Poecilia reticulata*: a re-evaluation // Anim. Behav. 54. 1997. 579—586.* Думаю, что то же самое случилось бы с приводимыми ниже примерами (по крайней мере, с некоторыми), если бы кто-либо попытался повторить эксперименты и проверить истинность полученных ранее результатов. — *Прим. науч. ред.*

Gymnorhinus cyanocephalus, наблюдавшие в эксперименте конфронтацию между двумя другими особями, помнят не только исход конфликта, но способны также к простым обобщениям на основе наблюдений за несколькими взаимодействиями (Paz-y-Miño et al. 2004). Если экспериментальная особь видела, что сойка А «победила» сойку В, а В — С, то на основе этого птица делает вывод, что А сильнее С и ведет себя соответствующе при взаимодействиях с этими сойками.

Опыты с проигрыванием павианам (*baboons*)³² видоспецифических звуковых сигналов показали, что при этом происходит существенная перестройка системы доминирования в группе за счет того, что животные способны оценивать не только социальные ранги других членов группировки, но также их принадлежность к той или иной группе родичей (Bergman et al. 2003).

Таким образом, многие виды животных способны к удивительно сложным умозаключениям, основанным на отношениях транзитивности, и даже таким, где присутствует иерархия выводов (*hierarchical inference*). Поэтому можно думать, что названные когнитивные способности присутствовали и у наших обезьяноподобных предков еще до появления языка. Являются ли такие способности осознанными или нет — по сути дела неважно, поскольку даже в коммуникации человека большинство выводов подобного рода неосознанны (Sperber, Wilson 1986). Так что описанная социальная компетентность является основой языковых способностей человека. Этот фундамент присутствовал в коммуникации животных задолго до того, как прагматические задачи стали решаться с помощью языка (Dunbar 1998; Worden 1998; Seyfarth et al. 2005).

4.11.2. Функциональные референтные сигналы

Тот факт, что сигналы животных обычно отражают эмоциональное состояние, не означает, что это их единственное свойство. Данные, появившиеся в последние десятилетия, отчетливо свидетельствуют о том, что сигналы могут служить указанием и на некоторые внешние факторы, такие как пища или хищник³³. Такие сигналы именуют функциональными референтами (*functionally referential signals*) (Marler et al. 1992; Macedonia, Evans 1993; Hauser 1996; Zuberbühler 2006b). Животные едва ли намеренно посылают сигнал об изменении внешней обстановки другим особям, но при этом тот все же выполняет некую социальную функцию.

У многих животных давно известны **сигналы тревоги**, издаваемые при виде хищника. Дарвин описал такое наблюдение. Когда три обезьянки (видимо, зеле-

³² Вид животных не указан ни в заголовке статьи, ни в резюме, которое я смог просмотреть. — *Прим. науч. ред.*

³³ Сторожевых собак стали держать не в последние десятилетия. Не надо быть ученым, чтобы знать, что лай цепной собаки обозначает приближение чужого человека. — *Прим. науч. ред.*

ные мартышки) увидели чучело змеи, они «издали резкий крик, правильно понятый другими обезьянами» (Darwin 1871). А немного позже появилось экспериментальное подтверждение правильности такой интерпретации. При помощи фонографа Эдисона обезьянам проигрывали крики тревоги и пищевые сигналы, в обоих случаях тестируемые особи демонстрировали соответствующее случаю поведение (Garner 1892). Эти данные, однако, не были замечены биологами³⁴. Лишь спустя почти сто лет похожие (и ставшие классическими) эксперименты провели на зеленых мартышках Д. Чейни (Dorothy Cheney), Р. Сейфарт (Robert Seyfarth) и П. Марлер (Peter Marler) (Struhsaker 1967; Seyfarth et al. 1980a; 1980b). Они анализировали три типа сигналов. Когда самец мартышки видит леопарда (наибольшая опасность), он начинает издавать громкий лай, другие члены группы тотчас забираются на деревья и, в свою очередь, вокализуют аналогичным образом³⁵. Кричат, как правило, все члены группы, и этот хор не утихает, пока хищник находится поблизости. При появлении крупных орлов (представляющих опасность главным образом для молодых обезьянок) можно услышать другой крик — двухсложный «кашель». В ответ мартышки задирают голову вверх и чаще всего прячутся под кустами. Наконец, крупные змеи (питоны), представляющие наименьшую опасность, вызывают третий тип сигнала тревоги — негромкое «стрекотание». Мартышки встают на задние лапы и, в случае обнаружения змеи, могут окружить ее и окриковать (моббинг). В экспериментах с трансляцией магнитофонных записей было показано, что воспроизведение каждого из названных сигналов в отсутствие хищника вызывает соответствующее поведение, описанное выше. Аналогичные результаты были получены впоследствии и на других видах того же рода (Struhsaker 1970; Zuberbühler 2000a), а также на других млекопитающих (Macedonia, Evans 1993; Manser et al. 2002) и птицах (Munn 1986; Evans et al. 1993; Evans, Evans 2007).

Другой тип функциональных референтов — это сигналы, которые сообщают о **присутствии кормовых объектов** (food calls), известные у многих видов птиц и млекопитающих. Так, шимпанзе и макаки-резусы издают громкие крики, служащие указанием на источник пищи для других особей (Hauser, Wrangham 1987; Hauser, Marler 1993; Slocombe, Zuberbühler 2005). Как и в случае криков тревоги, такие сигналы вызывают адекватный ответ со стороны конспецификов. Однако такие крики не указывают на тип или качество пищи, а скорее отражают возбуждение особи-отправителя сигнала, и в этом также проявляется сходство этих звуков с сигналами тревоги. Крики тревоги и сигналы, включенные в ансамбли кормового поведения, являются врожденными. Так, например, зеленые мартышки издают эти звуки с раннего возраста, а структура этих сигналов одинакова по всей Африке (выраженных диалектов сигналов тревоги у этого вида нет).

³⁴ Ситуация настолько тривиальна, что для любого зоолога ее объяснение не требует обращения к трудам Дарвина или к статье конца позапрошлого века. — *Прим. науч. ред.*

³⁵ Крик на леопарда у самок этого вида иной («визг»), но реакция других особей на него такая же, как и на крик самца. — *Прим. автора.*

Функциональные референты часто рассматривают в качестве предшественника языка. Вот что пишет Данбар: «В вокализации обезьян Старого Света мы можем найти много признаков (hallmarks), общих с человеческой речью. Крики зеленых мартышек представляют собой первичный протоязык (archetypal proto-language). Звуки, обозначающие те или иные объекты, являются определенно произвольными (quite arbitrary) (Dunbar 1996: 141). Но что обозначают рассмотренные сигналы тревоги в действительности?»

С точки зрения бихевиористов, сигнал данного типа запускает определенный врожденный ответ (посмотреть вверх, бежать к деревьям и т. д.). Против этой точки зрения свидетельствуют эксперименты, где показано, что многократное проигрывание сигнала тревоги (скажем, на леопарда) приводит к привыканию к нему членов группы обезьян и к снижению интенсивности их реакции³⁶. Причем такое привыкание может происходить достаточно быстро, так что реакция на данный сигнал выглядит не автоматической, а активно контролируемой. Можно допустить, однако, что «привыкание» есть следствие того, что обезьяны инспектируют местность и убеждаются в отсутствии хищника. Чтобы исключить эту возможность, провели специальный эксперимент. После серии предъявлений сигнала тревоги на леопарда включили запись «крика на орла», автором которого была мартышка, предупреждавшая до того о появлении леопарда. Последовал немедленный ответ со стороны других особей³⁷ (Cheney, Seyfarth 1988).

Эксперименты с трансляцией магнитофонных записей показали также, что зеленые мартышки могут индивидуально опознавать особей по голосу. Кроме того, в ряде случаев можно наблюдать одинаковую реакцию на разные крики (в частности, на сигналы «вврр» и «стрекотание», издаваемые в присутствии группы чужаков того же вида).

Таким образом, описанные эксперименты подтвердили, что мартышки могут правильно интерпретировать различные варианты сигналов тревоги как указание на соответствующего хищника.

4.11.3. Интерпретация функциональных референтов приемником сигнала

Хотя слушающий может правильно интерпретировать данный сигнал, его отправитель едва ли намеренно кодирует эту информацию (Seyfarth, Cheney 1997; 2005). Иными словами, наблюдатель может получить информацию из сигнала, воспроизводство которого сигнализирующей особью не связано с тем, что ей са-

³⁶ Факт такого привыкания к многократно повторяющемуся стимулу входит в азы любой концепции поведения. — *Прим. науч. ред.*

³⁷ Не вполне понятно, о чем свидетельствует такой эксперимент в поле с участием многих особей, где, по сути дела, не контролируется ни одна переменная. — *Прим. науч. ред.*

мой необходимо транслировать эту информацию. Так, потерявшая группу обезьяна издает «контактный» крик, по которому ее может обнаружить хищник («наблюдатель»). Однако эволюционно этот сигнал возник для другой цели.

Другой интересный пример подобного рода — это возможность некоторых животных научиться правильно интерпретировать сигналы тревоги других видов: ясно, что в данном случае вокализирующая особь не предназначает свои сигналы представителям другого вида. Например, зеленые мартышки могут реагировать на сигналы тревоги трехцветных скворцов (*Spreo superbus*) (Hauser 1988). Некоторые виды птиц и мартышки рода *Cercopithecus* «понимают» крики друг друга (Zuberbühler 2000a; Rainey et al. 2004). Ряд данных свидетельствует, что такое поведение развивается на основе обучения (Hauser 1988). Таким образом, можно видеть, насколько полезно различать 1) информацию, получаемую реципиентом, и 2) информацию, «кодируемую» (по физиологическим или эволюционно-обусловленным причинам) отправителем сигнала. Кроме того, в некоторых случаях «понимание» сигналов другими видами вредно, то есть много полезнее быть молчаливым.

Пример, прекрасно иллюстрирующий трудности, возникающие здесь для исследователя, дают черноголовые гаички. Они ведут групповой образ жизни. При появлении хищника птицы окружают его и начинают интенсивно окрикивать (так называемый моббинг). Нередко в таком моббинге участвуют представители разных видов — предполагается, что интенсивное окрикивание заставляет хищника, поджидающего добычу, покинуть данную местность (Curio 1978). Так что сигнал тревоги гаичек, о котором идет речь, можно рассматривать в качестве некоего «призыва» птицам других видов присоединиться к окрикиванию врага. Интересно, что выявлена достоверная корреляция между частотой таких сигналов (в единицу времени) и уровнем опасности — именно, чем крупнее хищник, тем более интенсивно кричат гаички (Templeton et al. 2005). Таким образом, сторонний наблюдатель может получить вполне адекватное представление о размере окрикиваемого врага, оценив частоту сигналов тревоги. Кроме того, и сами гаички реагируют активнее на секвенции, где сигналы следуют с меньшими паузами. Можно предположить, что птица оценивает размер потенциального хищника и затем «кодирует» эту информацию. Но, с другой стороны, возможно, что частота криков тревоги связана с общим возбуждением гаички, которое тем сильнее, чем более крупного врага она видит. Учитывая, что рассматриваемые сигналы используются и в других ситуациях (например, в социальном контексте), то есть не имеют строго-однозначной функции, второе объяснение выглядит более приемлемым.

Рассмотренные данные подводят нас к обсуждению категории «**намеренности**» применительно к коммуникации животных. В наиболее простом варианте (так называемая нулевая намеренность) особь, подающая сигнал, *не* кодирует в нем некую специальную информацию, но сигнал, тем не менее, *эволюционно* возник именно для передачи определенного сообщения (Dennett 1983; Maynard Smith, Harper 2003). Так, оранжево-черная окраска гусениц предупреждает хищников о ядовитости этих насекомых. Сами же гусеницы при этом вовсе не вкладывают в свою окра-

ску этот смысл намеренно. Подобная информация может правильно считываться сторонними особями, но не кодируется данным индивидуумом специально³⁸.

Более сложный случай касается ситуаций, при которых животное отражает в своих сигналах ментальную репрезентацию окружающего мира — о наличии поблизости, скажем, хищника или пищи. Иными словами, при такой намеренности первого уровня имеет место отражение эмоционального или физиологического состояния данной особи в ответ на появление в ее поле зрения конкретного объекта внешнего окружения. Так, человек может смеяться над содержанием веселой книги даже тогда, когда поблизости никого нет. Таким образом, наблюдатель может правильно интерпретировать сигнал, несмотря на то что подающая его особь намеренно информацию в него не вкладывает, как и в случае нулевой намеренности. Современные исследования коммуникации животных приводят к удивительному выводу: вся эта коммуникация, видимо, попадает в данную категорию — информирование о внутреннем состоянии, но не преднамеренное.

Важное заключение состоит в том, что все варианты коммуникации животных никогда не выходят за рамки намеренности нулевого или первого уровней. Некоторые специалисты, однако, придерживаются иной точки зрения, приписывая животным намеренности более высокий уровень (Cheney, Seyfarth 1998).

Македония и Эванс указывают в своем обзоре, что сигналы тревоги можно интерпретировать с двух полярных (но связанных континуумом) точек зрения — считая их, во-первых, непреднамеренной сигнализацией при опасности и, во-вторых, коммуникацией референтной, в которой реципиенту соответствующая информация передается намеренно (Macedonia, Evans 1993). Эти авторы предлагают и критерии для разграничения этих двух возможностей. Однако на самом деле здесь имеется два континуума. Один — это «значение» сигнала для особи-отправителя, и другой — для тех, кто принимает сигнал. Действительно, для получателя сигнала он может быть информативным (то есть *функциональным*), в то время как его отправитель лишь отражает в нем свое эмоциональное состояние, возникшее в ответ на определенную ситуацию. Поэтому, например, различные сигналы тревоги зеленых мартышек (на леопарда, орла и змею) для отправителя могут означать лишь различную степень возбуждения при появлении данного хищника, а прочие интерпретации делаются уже реципиентами. Этому есть подтверждения. Например, если мартышку атакует змея, она издает крик «высокой опасности», который в норме транслируется при появлении леопарда. Так же обезьяна ведет себя и при виде змеи, поедающей какое-либо животное (Seyfarth, Hauser; цит. по: Macedonia, Evans 1993).

Я наблюдал за зелеными мартышками, живущими в открытой вольере в Гарварде. Они издавали крики «на леопарда» при виде, например, аэростата. Так что этот сигнал интерпретируется другими особями как выражение наивысшей опасности. Аналогично, сигнал «повышенной опасности» у цыплят, в норме следу-

³⁸ Это чистейший трюизм. — *Прим. науч. ред.*

ющий в ответ на появление наземного хищника (собака или лисица), может быть иногда услышан и в присутствии ястреба — если опасность, исходящая из его появления, достаточно реальна (Marler et al. 1991). Один из звуков гаичек (крик «зиит»), обычно издаваемый при появлении хищных птиц (и, таким образом, признаваемый специфичным для этой ситуации), может иногда «запускаться» и при появлении норки (Ficken, Witkin 1977). Подобные «отклонения» описаны также у сусликов и некоторых приматов (Macedonia, Evans 1993). Таким образом, однозначная интерпретация сигнала реципиентом вовсе не свидетельствует о намеренном кодировании информации особью-отправителем.

4.11.4. Сигнал с точки зрения отправителя: намеренная информативность?

Люди, как правило, намеренно вкладывают информацию в свои высказывания. Помимо прочего это значит, что говорящий человек обладает некой ментальной репрезентацией своего собеседника и «подгоняет» свою речь под нее. Иными словами, говорящий субъект в достаточной степени отдает себе отчет о том, что его визави может знать и чего не может (гл. 3). Но достигают ли животные такого высокого уровня понимания происходящего?

Свидетельством того, что некоторые животные могут представлять себе, что знают другие особи, являются приведенные выше данные о шимпанзе. Однако для «намеренной сигнализации» требуется нечто большее. И, в самом деле, **интенциональность второго уровня**, которая подразумевается в данном случае (см. также 4.11.3), известна только у человека: некоторые ученые считают, что именно в том и состоит пропасть, разделяющая коммуникативные системы животных и человека (Hauser 1996; 2000). Вот что пишут по этому поводу Сейфарт и Чейни (Seyfarth, Cheney 1997: 249): «Неспособность животных осознать знание других индивидуумов является фундаментальным различием между вокальной коммуникацией приматов и человеческим языком».

Большинство сигналов животных призваны в той или иной степени модифицировать *поведение* других особей. Примеры — брачные и «пищевые» сигналы птиц и приматов. Особь — отправитель сигнала имеет определенную «цель», и интенсивность вокализации падает при ее достижении и, напротив, увеличивается в случае неуспеха. Такая ситуация знакома каждому, кто содержит кошку или собаку: именно, лай или мяуканье питомца, желающего поесть или погулять, прекращаются после удовлетворения им соответствующего желания. Подобные паттерны известны и у человекообразных обезьян и связаны с использованием ими **жестов**, которые во многих случаях явно ориентированы на партнера. Кроме того, в случае, если другая особь находится вне зоны видимости, эти приматы чаще используют акустический канал связи (Call, Tomasello 2007). Далее, если обезьяна видит, что человек «понимает» ее жесты, она продолжает их демонст-

рировать. В противном случае (например, если наблюдатель в ответ на данный жест предлагает не то лакомство, которое обезьяна просит) происходит увеличение частоты использования других акций (Leavens et al. 2005; Cartmill, Byrne 2007).

Большинство ученых, изучающих коммуникацию животных, считают, что, по крайней мере, некоторые акустические реакции имеют целью изменить поведение социального партнера (Hauser, Nelson 1991; Griffin 1992; Owren, Rendall 2001). А такое намерение предлагает некоторое «представление» особи — отправителя сигнала о том, каким образомотреагирует реципиент. Этот аспект коммуникации интуитивно кажется крайне важным — поэтому весьма удивительно, что его не удалось обнаружить у приматов. В пользу этого свидетельствует целый ряд данных (преимущественно — экспериментальных), хотя большинство из них получено на примере «пищевых» и тревожных сигналов всего лишь двух видов обезьян.

Макаки-матери часто кооперируются друг с другом на почве заботы о потомстве, включая кормление детенышей, уход за их покровами и защитные реакции. В специальном эксперименте таких макак сталкивали с «хищником» (ветеринар с сетью) в двух ситуациях: 1) когда детеныш находился позади матери и также мог видеть опасность («осведомленный») и 2) отпрыск находился за непрозрачной перегородкой («неосведомленный»). Затем «хищник» прятался, а детеныша выпускали к матери. Хотя самки во всех случаях демонстрировали активную реакцию, пытаясь, например, убежать, ни одна не изменила своего поведения при появлении детеныша. «Осведомленные» детеныши пытались держаться поближе к матери, «неосведомленные» же это не делали. При этом самки, рядом с которыми находился «неосведомленный» детеныш, не меняли своего поведения в ответ на такое «неправильное» поведения своего отпрыска.

В следующей серии экспериментов аналогичная процедура была повторена с использованием методики скрывания кормовых объектов. В одном случае самка вместе с детенышем видела, куда их прячут, в другом детеныш этого не знал. Взрослые макаки начинали издавать пищевые сигналы, но их поведение опять же не изменялось в зависимости от того, насколько отпрыск был «осведомлен» о происходящем. Весьма маловероятно также, что самки указывали детенышам на пищу какими-то иными, не регистрируемыми наблюдателем, способами. В пользу этого говорит то, что «неосведомленные» детеныши искали спрятанную пищу достоверно дольше, чем «осведомленные».

Конечно, приведенные эксперименты не обязательно свидетельствуют о том, что самки ничего не знают об «осведомленности» своего детеныша. Однако важно то, что самки никак не меняют свое поведение — даже если допустить наличие у них этого знания.

Сходные данные получены в экспериментах с павианами. Детеныши, изолированные от группы, начинали издавать контактные крики. Матери на них не реагировали, за исключением тех случаев, когда они сами оказывались изолированными от своей группы.

Если принять во внимание несомненную выгоду от попыток «устранить неосведомленность» своих детенышей у обезьян, приходится прийти к выводу, что в действительности самки сделать это не в состоянии. То есть оказывается, что их представления о внутреннем мире детеныша весьма несовершенны.

Из приведенных материалов можно сделать два важных заключения. Во-первых, способность к правильной интерпретации действий партнера (возможность своего рода логических выводов) широко распространена у приматов. Поэтому, обладая некоторым предварительным опытом, обезьяны могут оказаться очень хорошими наблюдателями, правильно воспринимающими поведение (в том числе — акустическое) других особей³⁹.

Таким образом, суммируя приведенные здесь данные с полученными в отношении «модели психического» (обзор см. в гл. 3), можно сделать следующий вывод. По-видимому, коммуникация всех видов животных направлена (*намеренно*) на модификацию поведения других особей, но не на обогащение их дополнительными знаниями о внешнем мире — как это характерно для общения людей.

4.12. Эволюция «честной» коммуникации: фундаментальная проблема

Одна из фундаментальных проблем, касающаяся эволюции коммуникативного поведения, впервые была поднята только в 1970-х годах. Речь идет о таком вопросе: зачем особи-отправителю делиться достоверной информацией с другими? На ранних этапах развития этологии этот вопрос даже не стоял⁴⁰. И сейчас всю важность поставленной проблемы не осознают многие ученые, занимающиеся эволюцией языка.

Ранние этологи, в частности Лоренц и Тинберген, изучали главным образом структуру и эволюцию сигналов. А вопрос о том, зачем данные сигналы возникли в эволюции, оставался на периферии их интересов. Дело в том, что в то время предполагалась, что «правильные» сигналы выгодны как их отправителю, так и получателю.

Интерес к поставленному вопросу оформился в начале 1970-х годов. Именно в это время возникла социобиология, с ее идеей передачи генов потомкам как главенствующей цели жизни особи⁴¹ и, соответственно, со смещением акцентов при изучении коммуникации на интересы индивидуума. В своей влиятельной статье Докинз и Кребс (Dawkins, Krebs 1978) предположили, что при взаимодействии двух особей наблюдается не кооперация, а скорее **манипулирование** ре-

³⁹ Из сказанного выше этого не следует. — *Прим. науч. ред.*

⁴⁰ Потому что он лишен смысла. — *Прим. науч. ред.*

⁴¹ Этот поворот в сознании стал губительным для судеб этологии и всей биологической теории в целом. — *Прим. науч. ред.*

ципиентом со стороны отправителя сигнала⁴². Поскольку Докинз и Кребс подали свою идею в качестве фундаментальной концепции, критики тут же заявили, что их построения отвечают только на половину вопроса. Вторая же половина касается информации, которую реципиент, с пользой для себя, извлекает из непреднамеренной сигнализации другой особи (Hinde 1981). В ответ Кребс и Докинз написали статью, ставшую классической, в которой обосновали примерно равную роль «манипулирования» и «чтения мыслей» (mind-reading) в коммуникации животных (Krebs, Dawkins 1984). В этой статье авторы обратили особое внимание на неадекватность равного разделения информации между особями, постулировав наличие конфликта между получателем и отправителем. А для того, чтобы сигнал был эволюционно стабильным, необходимо, чтобы он был в определенной степени выгоден обоим коммуникантам. Действительно, с одной стороны, особи — отправителю сигнала иногда выгодно передавать несколько искаженную информацию (скажем — «приукрашивая» свою силу или другие характеристики качества особи), но, с другой стороны, если сигнал транслирует неверную информацию, через небольшой (с эволюционной точки зрения) промежуток времени потенциальные реципиенты перестанут на него реагировать. Сейчас эволюция такой **«честной» коммуникации** — один из ключевых пунктов в современной науке о поведении животных⁴³ (Hauser 1996; Bradbury, Vehrencamp 1998; Maynard Smith, Harper 2003).

Подобные проблемы весьма актуальны и при обсуждении эволюции языка (Maynard Smith, Szathmáry 1995; Dunbar 1996; Knight 1998; Nettle 1999b; Fitch 2004a; Számadó, Szathmáry 2006). Одно из направлений в изучении «честной» коммуникации — это вопрос цены (в терминах энергии или времени) сигнала для отправителя. Однако все данные, касающиеся «цены» человеческого языка, свидетельствуют, что она не высока. Так, энергетическая цена речи столь низка, что ее очень трудно измерить общепринятыми методами (Moon, Lindblom 2003). Поэтому, хотя люди постоянно пользуются языком для передачи информации, следует избегать интерпретировать речь с точки зрения ее цены или гандикапа. Иными словами, язык — это фактически квинтэссенция честной коммуникации. Таким образом, понятие о честной коммуникации, возникшее в среде специалистов по поведению животных, накладывает определенные ограничения на содержание теорий, объясняющих эволюцию языка. Это создает и объективные трудности при попытках преодолеть возникающие здесь (кажущиеся) противоречия (Dunbar 1996; Dessalles 1998; Knight 1998; Power 1998).

⁴² Это не более чем игра слов, послужившая началом схоластических мудрствований антропоморфического характера, захлестнувших литературу о поведении животных и направивших многих исследователей в этой области в сторону от попыток объективного изучения явления в деталях. Аргументацию этой точки зрения см. в книге: *Панов Е. Н. Парадокс непрерывности: языковой рубикон*. М: Языки славянских культур, 2012. — *Прим. науч. ред.*

⁴³ Категорически нет. — *Прим. науч. ред.*

4.12.1. Как возникли честные сигналы?

Мейнард Смит и Харпер предложили различать в коммуникации животных три типа порций информации: реплики (cues), сигналы и индексы (indices) (Maynard Smith, Harper 2003). Под «репликой» они понимают любой наблюдаемый аспект жизнедеятельности животного. Так, хищник может лоцировать предполагаемую жертву по звуку, который та издает при кормежке. Но ясно, что эти звуки эволюционно не возникли для этой цели. Впрочем, некоторые реплики служат сигналами⁴⁴, которые особи-отправитель издает для того, чтобы повлиять на поведение реципиента. Или, с эволюционной точки зрения, внимание особи-получателя к данному сигналу обеспечивает успех особи-отправителя. Размер паука — это реплика, но не сигнал. А когда паук определенным образом заставляет вибрировать паутину — это сигнал, ответ на который при этом зависит от размера его отправителя. Вообще, во многих случаях характеристика сигнала зависит, например, от размера или физического состояния особи-отправителя. Те сигналы, которые напрямую транслируют такую информацию, именуется здесь «индексами». Индекс — это сигнал, структура которого в значительной степени зависит от показателей «качества» особи, его транслирующей. Кроме того, в этом случае животное не может намеренно изменить параметры сигнала, отражающие это «качество». Индекс — очень важный аспект «честной» коммуникации, поскольку в данном случае структура сигнала находится под действием физических или анатомических ограничений, которые индивид не в состоянии изменить. Так, амплитуда вибрации паутины зависит от массы паука, который дергает сеть, и он не может видоизменить этот показатель (только лишь если экспериментатор искусственно увеличит его вес; Riechert 1978).

Что касается нашего собственного вида, то речь также является сигналом-индексом, поскольку ее частотные характеристики зависят от размеров тела (подробнее см. гл. 8). Аналогичная связь прослеживается и в вокализации других животных (Fitch 1997; Riede, Fitch 1999; Reby, McComb 2003; Rendall et al. 2005). Это свойство используется индивидами для оценки размеров тела социального партнера или оппонента. Ярким примером такой «честной коммуникации» является брачный крик (рев) благородного оленя, частотные параметры которого зависят от размера самца (Reby et al. 2005).

Однако не все акустические реплики содержат корректную информацию о размере тела особи, подающей вокальный сигнал (Charlton et al. 2008). Очень важно понимать, что сигналы-индексы (транслирующие правильную информацию о физической кондиции отправителя) эволюционно не могут предшествовать языку, то есть такой форме коммуникации, где соотношение между структурой и значением сигнала (слова) задается произвольно.

⁴⁴ Если две клетки классификации перекрываются, это свидетельствует о ее крайнем несовершенстве. — *Прим. науч. ред.*

Другой вариант честной коммуникации — это так называемый гандикап, интенсивно обсуждающийся в последнее время. Гандикап — это сигнал, продуцирование которого затратно. Так, удлиненные перья хвоста самцов многих видов птиц отражают качество особи потому, что обладать наиболее длинными перьями (затрудняющими полет и т. п.) могут лишь наиболее сильные и крупные самцы⁴⁵. Понятие «гандикап» в зоологию ввел Амоц Захави (Zahavi 1975). Свою концепцию Захави обосновал в значительной степени интуитивно, без строгого научного доказательства. Первые попытки протестировать ее математически показали ее несостоятельность (Maynard Smith 1976). Однако более поздние теоретические разработки доказали ее работоспособность — но при условии применения к более ограниченному (нежели в первоначальном варианте Захави) спектру ситуаций (Grafen 1990a).

Захави полагал, что «принцип гандикапа» применим фактически ко всем системам коммуникации животных — за исключением человеческого языка (Zahavi, Zahavi 1997). Однако, в важнейшей статье теоретика Алана Грейфена (Grafen 1990a) было показано, что «сигнал является гандикапом в том случае, если он не отражает качество особи». Некоторые положения этой работы, полностью корректной с точки зрения логики, тем не менее, могут ввести в заблуждение неспециалиста. Дело в том, что Грейфен вообще не считает индексы [называемые им «открытый гандикап» (revealing handicaps)] сигналами. В этом — отличие данной работы от представлений многих других авторов, считающих индексы сигналами⁴⁶. Поэтому критика принципа гандикапа Грейфеном — это не более чем «ловкость рук» (Maynard Smith, Harper 2003).

Сейчас принцип гандикапа принимают большинство эволюционных биологов⁴⁷. Здесь необходимо следующее уточнение. Различают два типа «платы за сигнал»: «эффективная» (efficacy) и «стратегическая» (strategic). **Эффективная цена** — это плата за возможность генерировать данный сигнал, так, чтобы он был успешно получен реципиентом. Так, брачные сигналы, обеспечивающие привлечение особей противоположного пола, должны распространяться на большое расстояние. Эффективную цену следует отличать от **цены стратегической** — именно, «стоимости» самой возможности демонстрировать. Принцип гандикапа применим исключительно к стратегической цене⁴⁸.

Повторные теоретические разработки уточнили ряд важных аспектов принципа гандикапа. Было показано, что признак-гандикап эволюционно стабилен *лишь тогда*, когда плата за данный сигнал «низкокачественными» индивидуума-

⁴⁵ Из текста следует, что хвост — это сигнал. Но если следовать сказанному ранее, хвост следует отнести скорее к категории «реплик». Такова работоспособность такого рода надуманных «классификаций». — *Прим. науч. ред.*

⁴⁶ Но ведь страницей назад было сказано, что индексы и сигналы — это вещи разные. — *Прим. науч. ред.*

⁴⁷ Едва ли. — *Прим. науч. ред.*

⁴⁸ Все это не имеет никакой связи с реальностью. — *Прим. науч. ред.*

ми *превышает* таковую для особей высокого качества. Таким образом, для формирования гандикапа в эволюции недостаточно, чтобы сигнал был дорогостоящ. Необходимо также, чтобы его стоимость была *разной* для разных групп особей (низкого и высокого качества). Это заключение радикально сужает рамки применимости принципа гандикапа — и действительно, четкие эмпирические доказательства его отсутствуют⁴⁹. Тем не менее сама возможность существования гандикапа принимается сейчас большинством биологов, хотя многие теоретики очень осторожны в оценке его значения в эволюции коммуникации (см., например: Maynard Smith, Harper 2003). Сам Захави также отчасти принимает эту точку зрения, указывая, например, что его принцип не применим к языку человека (Zahavi 1993).

Анализ литературы приводит к заключению, что «честная коммуникация» — это скорее исключение, чем правило, и все такие случаи требуют специального объяснения. Существует много факторов, накладывающих ограничение на возникновение в эволюции относительно «дешевой» и в то же время надежной сигнальной системы, каковой является речь человека. В то же время мы повсюду сталкиваемся с «противостоянием» особи-отправителя и реципиента сигнала. Ведь в большинстве случаев их интересы не совпадают, а даже противоположны. В этой «битве» одна особь пытается «перехитрить» другую. Именно этот конфликт и является основным фактором, противодействующим появлению языка. Один из путей появления «честных» сигналов — это сигналы-индексы, отражающие физическое состояние отправителя. Однако разнообразие таких индексов ограничено самим типом транслируемой ими информации — это размеры, физическое состояние и пол. Аналогично, сигналы-гандикапы связаны с ограниченным числом переменных. Здесь, таким образом, невозможно появление такой открытой коммуникативной системы, как язык. Поэтому обрисованные выше теории (оперирующие с ценой сигнала) оказываются неприменимы к эволюции языка⁵⁰. Ведь современный язык человека — система лабильная и дешевая. Так что ключевой вопрос, касающийся эволюции языка, таков: «Как мы смогли избежать этой эволюционной ловушки?»

4.12.2. Альтернативный путь к «честной» коммуникации: общие интересы родственников

Один из возможных путей появления в эволюции «дешевых» сигналов (в условиях конфликта между отправителем и реципиентом) — это плата за **обман** (см.: Lachmann et al. 2001). Это может быть реальным двигателем эволюции

⁴⁹ Было бы удивительно, если бы что-нибудь в реальности соответствовало таким фантазиям. — *Прим. науч. ред.*

⁵⁰ Они вообще ни к чему не применимы. — *Прим. науч. ред.*

(Boyd, Richerson 1992). Однако доказательства такой платы у животных редки (например: Hauser 1992). И действительно, высокую плату за обман отчасти можно рассматривать как форму альтруизма, способствующую в конечном итоге успеху всей группы — но с точки зрения эволюционной биологии такой вариант также имеет свои проблемы (Boyd, Richerson 1992). При наличии языка (у человека) обман также оказывается не столь частым — главным образом из-за возможности быстро раскрыть его (например, за счет слухов и сплетен) (Dunbar 1996; Deacon 1997). Однако свойства, присущие языку в настоящее время — это не то же самое, что факторы, необходимые для его эволюционного становления. Поэтому необходимо с осторожностью подходить к применению описанных выше теорий (относительно «честной» коммуникации) к эволюции языка (см. гл. 12).

Правда, к счастью, уже надежно установлено⁵¹, что эволюционно «честная» коммуникация может возникнуть и в отсутствие сигналов-индексов и сигналов-гандикапов (Maynard Smith 1991; Bergstrom, Lachmann 1998b; Maynard Smith, Harper 2003). Это возможно, *если отправитель и реципиент имеют общие интересы*: именно, если оба партнера по коммуникации выигрывают от обмена честными сигналами. Интересы партнеров не обязательно должны быть *идентичными*, но они должны иметь общую «направленность». Таковы, например, интересы партнеров в размножающейся паре или неродственных друг другу членов стабильной социальной группы. Однако наиболее распространенный вариант — это взаимоотношения родственных индивидов (например, родителей и их отпрысков). К такой **коммуникации родичей** применима теория итоговой приспособленности Гамильтона (гл. 2): она дает обоснованное объяснение появлению в этом случае «честной» и «дешевой» коммуникации.

Гипотеза отбора родичей имеет большую объяснительную силу при интерпретации целого ряда аспектов социального поведения животных — в особенности «кооперативной» коммуникации. Дело в том, что она в наибольшей степени применима к высоко-социальным видам животных — а как раз у них чаще встречаются «дешевые» и «честные» сигналы (Hamilton 1975; Fitch 2004a).

Коммуникация у социальных видов животных была в деталях проанализирована Мейнардом Смитом с использованием «игры сэра Филиппа Сидни» (Maynard Smith 1991). В этой модели особь решает, стоит ли ей делить некоторый ресурс с другой особью на основе информации, полученной из сигналов, ею транслируемых. Два этих индивида родственны друг другу, степень родства оценивается коэффициентом r . Если особи родственны друг другу в достаточной степени, «дешевые», «честные» сигналы могут возникнуть и быть эволюционно стабильны (Maynard Smith, Harper 2003). Согласно уравнению Гамильтона, род-

⁵¹ По мнению кабинетных теоретиков, ход эволюционного процесса можно реконструировать путем построения формальных алгебраических выкладок и не только реконструировать, но и «доказать», что все происходило именно так. — *Прим. науч. ред.*

ство двух индивидов гарантирует честность информации, которой они обмениваются. Действительно, если цена за обмен «честной» информацией между родственниками очень мала, то даже небольшая выгода будет способствовать ее появлению. Идеино рассмотренная концепция была впоследствии доказана и с применением других моделей (например: Johnstone, Grafen 1992; Bergstrom, Lachmann 1998a; 1998b).

Хотя в некоторых случаях родственные особи могут иметь конфликтующие интересы (например, между родителями и детенышами — относительно того, сколько кормовых ресурсов должен получать каждый отпрыск в выводке — Trivers 1974; Godfray 1991), теория итоговой приспособленности дает четкое обоснование появлению в эволюции «дешевой» и «честной» коммуникации в группах родственных особей.

4.12.3. Системы коммуникации, возникшие благодаря отбору родичей

Под условия, обрисованные в предыдущем разделе, попадают многие варианты **коммуникации родственников** у позвоночных. Среди наиболее известных примеров — сигналы тревоги сусликов (Sherman 1977; 1985). Самки многих видов этих грызунов живут группами, каждая из которых объединяет родственных особей, занимающих общую нору. Самцы чаще занимают обособленные участки. Кормятся зверьки на поверхности — поэтому при появлении опасности им необходимо как можно быстрее скрыться в норе. На сусликов охотятся как пернатые (ястреб), так и наземные (койот) хищники. Причем сигналы тревоги, издаваемые при появлении каждого из названных типов хищников, различны; а некоторые виды имеют даже еще более дифференцированные репертуары (Slobodchikoff et al. 1991).

Примером системы коммуникации, возникшей под действием отбора родичей, служит сигнализация при тревоге у сусликов Белдинга *Urocitellus beldingi*. Тому есть несколько доказательств. Во-первых, суслики не воспроизводят сигналы тревоги в одиночестве (что типично для сигналов тревоги многих видов). Во-вторых, самки кричат чаще и активнее в том случае, если поблизости находятся родственные особи. В-третьих, недавно вселившиеся в группу самки-иммигранты (не имеющие родственников в данной социальной ячейке) вообще не издают тревожных сигналов. Наконец, если поблизости находится самец, он также может сигнализировать об опасности — но лишь в том случае, если его отпрыски находятся на поверхности и потому потенциально в опасности. Таким образом, описанная простая система (тревожная сигнализация, включающая в себя лишь два типа сигналов) возникла, очевидно, под действием отбора родичей.

Превосходный пример коммуникации родственников дают нам эусоциальные насекомые, такие как муравьи и пчелы. Наиболее известный пример — это

язык танца у медоносных пчел⁵². У эусоциальных насекомых⁵³ большинство особей — бесплодные самки-рабочие. Сами они не размножаются, а вместо этого заботятся о многочисленных отпрысках матки, которая откладывает огромное количество яиц, в чем и состоит единственная ее функция. Каким образом, вопрошал Дарвин, естественный отбор привел к возникновению такой социальной структуры? Ответ заключается в том, что все самки в улье — сестры, дочери матки. Вследствие одной удивительной особенности генетики пчел⁵⁴, сестры оказываются более родственными друг другу (имеют большее число общих генов), нежели мать и ее дочери. Таким образом, рабочие пчелы, ухаживающие за потомством царицы, «воспитывают» своих ближайших родственников. Конечно, этот факт не может полностью объяснить эволюцию эусоциальности у насекомых, но он явным образом способствует ее появлению (см.: Wilson, Hölldobler 2005; Foster et al. 2006).

У медоносных пчел возникла сложная система коммуникации, включающая не менее 17 разных сигналов. Эта система является врожденной. Наиболее впечатляющий ее компонент — *виляющий танец* (waggle dance). Посредством виляющего танца пчела, возвратившаяся в улей с взятком, сообщает своим сестрам информацию, позволяющую им найти этот источник пищи (von Frisch 1967). Виляющий танец пчелы исполняют внутри улья, в полной темноте. Угол наклона (по отношению к направлению вектора силы тяжести) траектории пробежки пчелы на вертикальной поверхности сота во время танца соответствует углу между направлением на источник пищи и солнцем, а длительность и интенсивность танца — на расстояние до цели. Таким образом, этот сигнал является настоящим «функциональным референтом».

Очень важно, что информация, сообщаемая посредством языка танцев, касается того, что в данный момент отсутствует в поле зрения насекомых. Так что

⁵² Представления о способности пчел передавать значимую информацию посредством танцев опровергнуты еще в 1990 году, так что все, сказанное здесь далее по этому поводу, не соответствует действительности. См. *Wenner A. M., Wells P. H. Anatomy of a controversy. The question of a “language” among bees.* NY.: Columbia Univ. Press, 1990. — 399 pp. В русском переводе см. *Веннер А., Уэллс П. Анатомия научного противостояния. Есть ли «язык» у пчел? М.: Языки славянских культур, 2011. — 487 с. — Прим. науч. ред.*

⁵³ Эусоциальность (истинная социальность) — в социобиологии: наиболее высокий уровень социальных систем у животных. Ее критериями считают т. н. «репродуктивное разделение труда» (немногие особи размножаются, прочие заботятся об их потомстве) и перекрывание поколений в жизни социума, что обеспечивает его преемственность и устойчивость во времени. См. *Панов Е. Н. Поведение животных и этологическая структура популяций.* М.: URSS, 2009. Гл. 8: Современные подходы и методы в изучении биосоциальности. — *Прим. науч. ред.*

⁵⁴ Речь идет о так называемой гаплодиплоидии, при которой самки обладают двойным набором хромосом (диплоидные), а самцы — одинарным (гаплоидные). Эта генетическая система свойственна, помимо пчел, всем перепончатокрылым насекомым (в том числе, муравьям и осам), а также паукам и коловраткам. — *Прим. науч. ред.*

язык танцев обладает свойством, которое фактически присуще исключительно человеческому языку: это свойство *перемещаемости* (Hockett 1960). Поэтому рассмотренная система — пример наиболее совершенной коммуникации, развившейся у животных благодаря отбору родичей.

В заключение можно сказать, что как теоретические работы, так и эмпирические исследования коммуникации животных показали, что особи весьма избирательны в отношении 1) типа информации, которой они обмениваются и 2) особей-партнеров по коммуникации. Поскольку зачастую между отправителем сигнала и его получателем (получатель — это не обязательно тот, кому сигнал «адресован») имеется конфликт интересов, мы должны были бы ожидать отсутствия всякой коммуникации в качестве наилучшей стратегии.

Половой отбор и конкуренция должны приводить к появлению «дорогих» энергозатратных сигналов-индексов или гандикапов, а также — к обману путем «преувеличения» сигнализирующей особью присущих ей качеств (например, размеров тела). Отбор родичей, напротив, являет собой наиболее распространенный способ появления «честных» и «дешевых» сигналов. Но мы также можем ожидать появления особых изощренных стратегий блефования (*bluffs*). В самом деле, «обманные» сигналы не представляют редкости у многих животных, особенно среди приматов⁵⁵. Удивительно, однако, что такие стратегии редки. Так, мартышки верветки не смогли выработать возможностей, соответствующих максимам Грайса, интуитивно принимаемых и используемых людьми. Обмен информацией — это такое же неотъемлемое свойство человека, как хождение на двух ногах и отсутствие шерсти. Именно это — центральный пункт при обсуждении эволюции языка. Мы вернемся к этому вопросу в главе 12.

4.13. Резюме

Важнейший вывод из сказанного в этой главе состоит в том, что животные, обладая подчас довольно детализированной картиной мира, ограничены, тем не менее, в своей способности транслировать эту информацию конспецификам. Коммуникация животных, по сути, подчинена конкретным целям, для которых и выработались в эволюции специфические сигналы. Поэтому способность человека выражать (посредством языка) свои мысли уникальна. При этом дело здесь не в том, что мыслить может только человек. Можно предполагать, что когнитивные способности были весьма развиты уже у общего предка человека и шимпанзе, а скорее всего — еще раньше. Более того, способность обезьян *интерпретировать* акустические сигналы других особей намного превышает способность данного индивидуума *намеренно сигнализировать* о чем-то. Ограничения «модели пси-

⁵⁵ О том, как дело обстоит в действительности, см. в книге: *Панов Е. Н. Парадокс непрерывности: языковой Рубикон*. М: Языки славянских культур, 2012. — *Прим. науч. ред.*

хического» в ее применении к животным состоит в том, что они демонстрируют только половину из свойственного коммуникации у людей: именно, они неплохо могут делать правильные выводы на основе наблюдения за другими особями, но сами почти не способны намеренно сообщать некую информацию конспецификам.

Я полагаю, что накопленный богатый материал по коммуникации животных позволит выявить, в чем же состоит главная уникальная особенность человеческой речи в контексте ее эволюции. Дело в том, что имеется значительное число эволюционных ограничений, накладываемых на приобретение «честной» и «дешевой» коммуникативной системы, каковой является язык. Так что тот путь, каким человек «преодолеl» барьер этих ограничений — центральный вопрос в понимании эволюции языка.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

НАШИ ПРЕДКИ

5. ЗНАКОМИМСЯ С ПРЕДКАМИ

5.1. От первой клетки до миоценовых приматов

Эволюция человека, строго говоря, начинается с возникновения жизни на Земле почти 4 миллиарда лет назад. Большинство черт биологии современного человека можно проследить далеко в прошлое, задолго до момента отделения его от шимпанзе. Я имею в виду многие аспекты генетики, нейробиологии и когнитивных способностей, имеющие отношение к языку. К сожалению, остается распространенной ошибкой думать, что эволюция человека берет начало от этого события, которое имело место семь миллионов лет назад. Этот лишь тот период, на протяжении которого гоминиды эволюционировали независимо от всех прочих видов животных. Если бы неандертальцы просуществовали еще несколько тысяч лет, продолжительность этого периода оказалась бы несколько меньше. Если бы крупные человекообразные обезьяны вымерли, он бы существенно увеличился.

В этой главе я рассмотрю человеческую эволюцию под более широким углом зрения — начиная с появления на Земле первых одноклеточных организмов. Я сфокусирую особое внимание на тех аспектах генетического контроля, нейробиологии и вокальной коммуникации, которые так или иначе связаны с языком. В последние десятилетия некоторые детали этого сценария становятся все более и более понятными для ученых, и мы видим блестящие иллюстрации эффективности новых методов молекулярных исследований и биологии развития (т. н. эво-дево). Другие стороны происходившего в прошлом дают возможность понять эволюционные принципы таких явлений, как преадаптация и экзадаптация, а также роль функциональной избыточности и дубликации генов в возникновении эволюционных инноваций. Таким образом, моей задачей будет придать на примере позвоночных эмпирическое содержание тому теоретическому костяку, который был представлен в главе 2.

Основная идея последующего текста состоит в том, что человеческая эволюция не ограничивается периодом плейстоцена с его спектром условий, к которым, как полагают некоторые эволюционные психологи, адаптировался вид *Homo sapiens* («environment of evolutionary adaptedness» — Barkow et al. 1992). На мой взгляд, и ранее было немало периодов адаптации, вопрос же, какой из них был наиболее важным, зависит от того, какие стороны этого процесса нас интересуют в данный

момент. Многие черты конституции вида *Homo sapiens* на генетическом, клеточном и морфологическом уровнях сформировались в далеком прошлом и продолжали эволюционировать по мере увеличения разнообразия жизни на всех этапах, от появления многоклеточных организмов до становления отряда приматов и его дифференциации на множество видов, ныне существующих и вымерших.

Читателя, который хочет ближе познакомиться с направлением мыслей, обозначенным в предыдущих абзацах, я адресую к недавней книге Ричарда Докинза «Сказка, рассказанная предком». В ней ее автор обращает свой взгляд вспять, от современного человека к первой клетке и, двигаясь по этому пути, рисует нам полную картину поступательного развития древа жизни (Dawkins 2004; см. также: Cracraft, Donoghue 2004).

Очень важно понимать, что каждый вид, с которым мы имеем дело сегодня, непрерывно эволюционировал. Нет таких двух видов, которые бы с точностью сохранили морфологию, физиологию или поведение своего общего предка. Кроме того окаменелые останки некоего организма, которые нам повезло обнаружить, едва ли представляют собой точную копию ныне живущего вида, произошедшего от него. Таким образом, процесс реконструкции общего предка двух видов всегда основан на **умозаключениях**, более или менее достоверных. ОПЧШ был не шимпанзе, хотя возможно, более походил на него, чем на человека, а его поведение и физиология отличались от того, что мы видим сегодня у этих двух видов. Недавно проведенный анализ по сопоставлению 14 тыс. пар соответствующих друг другу генов шимпанзе и людей свидетельствует о том, что у первого из этих видов *больше* генов были движимы естественным отбором в сторону фиксации (Bakewell et al. 2007). Аналогично, последний общий предок всех существующих млекопитающих был скорее похож на землеройку, но современные представители этих насекомоядных мало что могут сказать нам об образе жизни этого существа.

Так называемые «живые ископаемые» — виды, современная морфология которых очень сильно напоминает ту, что была присуща древним формам, — известны и в мире растений (хвощи и мхи), и животных (например, мечехвост и двоякодышащие рыбы). Их изучение дает возможность узнать многое о физиологии и других особенностях биологии давно вымерших организмов, хотя те и другие далеко не идентичны по своим характеристикам.

Для многих читателей, возможно, трудны термины геохронологии, такие как «меловой период» или «плейстоцен». Они обозначают геологические эпохи и названы по именам местностей, где первоначально были обнаружены те или иные ископаемые находки (например, девонский период — по графству Девон в Англии, а кембрийский — по Камбрии¹ — Winchester 2001).

Эти имена присвоены слоям горных пород, из которых те, что залегают глубже — древнее, а лежащие поверх них — в той или иной степени моложе.

¹ Римское наименование Уэльса. — *Прим. автора.*

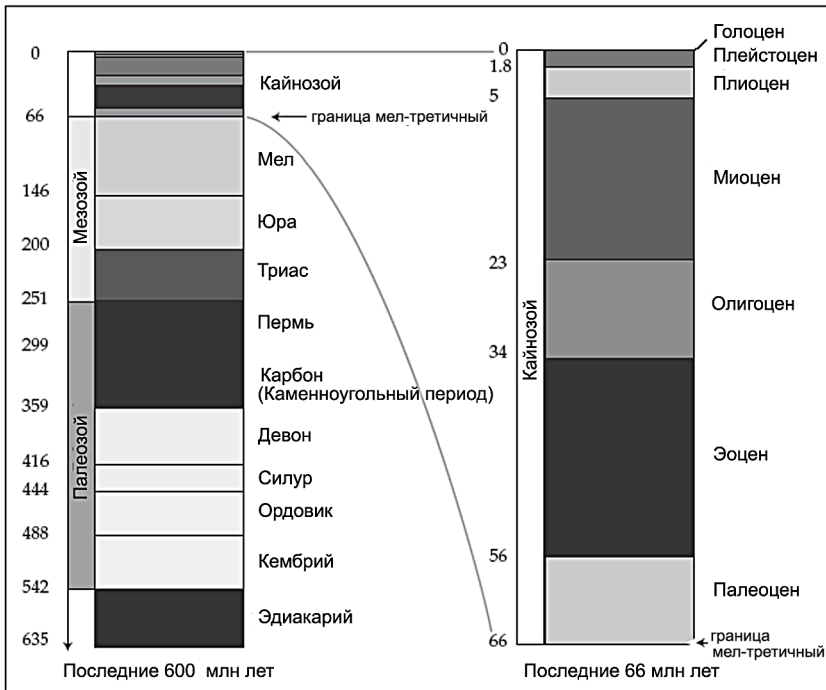


Рис. 5.1

Геохронологическая шкала
(грубая датировка в миллионах лет до настоящего времени)

Совершенствование методов радиоактивного анализа возраста слоев залегания в XX веке позволило установить конкретное время начала и конца геологических эпох и периодов, о которых идет речь. Эта временная классификация принята геологами и палеонтологами всего мира. В результате в этих дисциплинах считается более приемлемым обозначать время той или иной находки краткими словосочетаниями типа «средний девон» или «нижний кембрий», нежели приводить цифры в сотнях тысяч или миллионах лет (я же буду пользоваться этим, более наглядным приемом). Эта всеобщая система геохронологической номенклатуры показана на рис. 5.1.

5.2. Начало: первые клетки и генетический код

Генетический код (в котором нуклеотиды кодируют аминокислоты) является общим для всех организмов и берет начало с момента происхождения жизни.

Сам вопрос о происхождении жизни еще далек от решения. Дарвиновская теория эволюции не дает даже намеков на то, как именно это могло произойти.

Сам Дарвин даже допускал, что к этому приложил руку Создатель, хотя не исключено, что это был жест вежливости в сторону верующих читателей (Darwin 1872a). Уже давно стало ясно, что органические процессы на Земле начались на стадии «первичного бульона», который содержал в себе основные компоненты, необходимые для жизни (аминокислоты, основания нуклеотидов, жирные кислоты и пр. — Miller 1953). Но каковы были механизмы интеграции этих исходных химических соединений в организмы, способные к самовоспроизведению, оказывается проблемой весьма многоплановой и противоречивой.

Одна из наиболее популярных гипотез, именуемая «мир РНК», состоит в том, что первоначально как функцию хранения генетической информации, так и катализ химических реакций выполняли ансамбли молекул рибонуклеиновых кислот. Впоследствии из их ассоциаций возникла современная ДНК-РНК-белковая жизнь, обособленная мембраной от внешней среды (Gilbert 1986). Существуют и иные идеи на этот счет (обзор см. Maynard Smith, Szathmáry 1995; Knoll 2003). Каковы бы ни были гипотетические процессы, достаточно было единственного удачного решения, чтобы оно закрепилось и стало доминирующей стратегией, которая дала начало всему живому, существующему сегодня на нашей планете. От этого общего предка произошли бактерии, растения, животные, и мы сами в их числе.

Эволюция жизни началась в форме одноклеточных организмов, так что мы оставались на протяжении большей части нашей эволюции в этом состоянии². Многоклеточные (метазоа) сформировались не ранее 600 миллионов лет назад. Таким образом, примерно три четверти времени эволюции живых существ охватывает время существования одноклеточных. Возможно, читателя меньше удивит тот факт, что и жизнь каждого из нас началась со стадии единственной клетки-зиготы. Это в свое время послужило одним из оснований идеи Эрнста Геккеля, названной *биогенетическим законом*: «онтогенез повторяет филогенез». Это резонное обобщение, хотя его едва ли стоит называть «законом» (см. Gould 1977).

Развитие современной молекулярной и клеточной биологии показало, что процессы, идущие в одноклеточном организме (бактерии, дрожжевые грибы, амёбы), во многом сходны с теми, которые протекают в клетках всех живых существ. Таким образом, хотя наши с вами тела состоят из триллионов клеток (примерно 10^{13}), основные механизмы, работающие в каждой из них, имеют долгую историю и остаются весьма консервативными. К счастью, существование многих прекрасных учебников (например, Alberts et al. 2008) позволяют мне отослать читателя к ним для ознакомления с более полной информацией по этим вопросам. Здесь я хочу сосредоточиться на двух аспектах клеточной биологии, которые имеют отношение к эволюции человека. Это генетический код и автономность поведения отдельных клеток.

² Переведено дословно. Идея достаточно оригинальная, возможно даже чрезмерно, как и все то, что сказано в самом начале главы. Но этот подход совершенно бесплоден в рамках темы, которой посвящена книга. — *Прим. науч. ред.*

Различают два класса одноклеточных: прокариоты и эукариоты. Первые являются наиболее древними, они представлены исключительно бактериями. В их клетках отсутствует ядро, так что единственная крупная двухцепочечная молекула ДНК (кольцевая, реже линейная) погружена в цитоплазму. Уже у этих организмов, предковых для всех прочих, начал работать генетический код, который оказался общим и практически одинаковым (с несколькими незначительно различающимися вариантами) для всех ныне живущих организмов.

Генетический код — это информационная система, которая позволяет ДНК кодировать строение белков, передавая информацию через промежуточный код РНК (см. врезку 2.1). Суть работы генетического кода состоит в следующем. Каждый трехсложный «фрагмент» ДНК называется **кодоном**. Всего существуют 4^3 (64) кодона, оперирующих с 20 аминокислотами. Это означает, что генетический код является «вырожденным», поскольку одна и та же аминокислота может кодироваться несколькими кодонами. Например кодоны ТТТ и ТТС, кодируют аминокислоту фенилаланин, а TGT и TGC — другую, под названием цистеин. Эта избыточность — явление весьма важное, поскольку некоторые мутации в ДНК не оказывают влияния на белок, который эта ДНК кодирует³. Эти так называемые **немые замены** играют важнейшую роль для современной молекулярной филогении, поскольку их можно считать «невидимыми» для естественного отбора. Их накопление со временем обеспечивает, таким образом, запись событий прошлого в форме случайных мутаций в данном фрагменте ДНК⁴. Чем больше времени прошло с момента расхождения двух видов или филумов, тем больших различий следует ожидать в этих молчащих генах, даже если отбор всячески стремится сохранить конституцию белка, им контролируемого. В результате есть возможность установить время интересующей нас дивергенции, основываясь на современном состоянии молекулы ДНК.

5.3. Эукариоты: эволюция на клеточном уровне⁵

Множество механизмов развития, включая информационные молекулы и взаимодействия между тканями, оказываются общими для многоклеточных организмов. То же можно сказать о генах, общность которых прослеживается в прошлое на миллиарды лет.

К числу **эукариот** относятся все многоклеточные животные, включая человека, а также немало одноклеточных. Имея общий генетический код с прокариотами и разделяя с ними значительную долю ферментативных и регуляторных ме-

³ Переведено дословно. — *Прим. науч. ред.*

⁴ Переведено дословно. Мутации всегда случайны.

⁵ Переведено дословно. Смысл сентенции неясен. Почему особенности прокариот не входят в сферу клеточной биологии?

ханизмов, эукариоты отличаются тем, что в их клетках присутствует ядро, в котором сосредоточена большая часть ДНК, изолированная его оболочкой, а также ряд других важных структур, именуемых «органеллами». К их числу относятся **митохондрии**. Их количество велико в каждой клетке, а функция состоит в выработке аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), который клетка использует в качестве источника энергии. Сейчас общепринято считать, что митохондрии возникли путем симбиоза (Margulis 1992): предковая эукариотная клетка поглотила бактериальные клетки тех видов, родственные которым еще сегодня могут быть найдены живущими самостоятельно. Возможно также, что бактерии сами колонизировали клетки эукариот. В результате большая часть митохондриальной ДНК (мтДНК) бактерий-симбионтов перешла в ДНК клетки хозяина. Та молекула мтДНК, которая осталась в митохондриях, сохраняет форму кольца, что характерно для прокариотической ДНК.

Важно заметить, что митохондрии вместо с мтДНК передаются от поколения к поколению независимо от ядерной ДНК и только по материнской линии. Таким образом, ядерные ДНК отца и матери объединяются в момент оплодотворения яйцеклетки спермием (и вступают в процесс **рекомбинации**). Что касается мтДНК матери, то она переходит в зиготу в интактном виде, а мтДНК отца не воспринимается ею. Это обстоятельство, с учетом относительно небольших размеров митохондриального генома и того факта, что в клетке содержатся многие тысячи его копий, делает понятным, почему митохондриальная ДНК очень важна для исследований в области молекулярной филогении вообще и для выяснения хода процесса эволюции человека в частности. Данные сравнительного изучения мтДНК служат главным аргументом в пользу гипотезы о едином месте происхождения людей, именно, в Африке (Cann et al. 1987; Cavalli-Sforza 1997).

Замечательной особенностью эукариотической клетки оказывается ее способность изменять свою форму и активно перемещаться в средовых градиентах. Эта способность сыграла важную роль, в частности, в процессе перехода эукариот к многоклеточности, о чем будет сказано ниже. Такое гибкое, автономное поведение определяется строением микроскелета клетки. Он представляет собой систему тонких распорок, именуемых микротрубочками. Когда клетка находится в статичном состоянии, они удерживают клетку в постоянной форме, а при сокращении дают ей возможность передвигаться, захватывая пищевые частицы и избегая повреждающих факторов среды. Микроскелет обеспечивает также внутриклеточные процессы: транспортировку питательных веществ и удаление экскретов, а также играет роль в экспрессии генов. Коль скоро каждая отдельная клетка — это вполне автономный индивид, две генетически идентичные клетки, помещенные в различную среду, будут вести себя неодинаково и адекватно тем условиям, в которых они оказались.

Столь непростое устройство и поведение одноклеточного организма позволяет представить себе всю сложность нашего собственного тела, объединяющего в себе триллионы подобных живых систем. Например, нервная клетка в разви-

вающемся мозге человека в некоторых отношениях подобна амебе. Нейрон перемещается внутри мозговой ткани, получает сигналы от других нейронов, которые направляют его перемещения и, наконец, останавливается в определенной точке, чтобы послать аксон к дендритам других нейронов. Единственное отличие от амобы состоит в том, что «окружающая среда» нейрона (или любой другой клетки развивающегося организма) представлена популяцией точно таких же, идентичных ему клеток. Но крайне важно то, что автономность клетки присуща как тем, которые ведут одиночный образ жизни, так и социальным видам, и играет критическую роль в процессах эпигенетического развития многоклеточных, включая человека.

Нам неизвестно, когда впервые установился симбиоз между эукариотической клеткой и бактериями, но предполагается, что к таким организмам относятся загадочные окаменелости, называемые акритархами, жившими примерно 1.75 миллиардов лет назад. Но трудно отрицать идею, согласно которой эта новая форма жизни вскоре приобрела огромный потенциал к дальнейшему развитию и широкому распространению на планете (Maynard Smith, Szathmáry 1995).

Прокариоты, как правило, образуют аморфные скопления, примером которых могут служить так называемые окаменевшие «маты» синезеленых водорослей⁶, или строматолиты, которые относят к самым древним ископаемым (возраст некоторых составляет 3.5 миллиарда лет). В отличие от них эукариоты успешно экспериментировали, переходя к разным формам многоклеточности, при которой генетически идентичные клетки дифференцируются, становясь функционально различными, что делает их объединения разнообразными тканями и, в конечном счете, сложными организмами.

К счастью, еще и сегодня существуют немногие промежуточные формы, которые иллюстрируют переход от одноклеточности к многоклеточности. Наилучшим образом это изучено на примере почвенных слизевиков *Dictyostelium*, называемых также «социальными амебами». Эти одноклеточные, обитающие во влажной почве, большую часть жизни ведут одиночный образ жизни, питаясь бактериями. Однако, когда условия ухудшаются, они под действием аттрактанта цАМФ, выполняющего сигнальную функцию, собираются вместе и формируют компактные агрегации, где размножаются половым путем. Их споры рассеиваются в почве, и из каждой развивается одиночная амеба, с чего начинается новый цикл. Сигналы, способствующие объединению этих одноклеточных в коллективы, — те же, что служат межклеточной коммуникации в наших собственных телах клеток в нашем организме⁷.

⁶ Правильное название — цианобактерии. — *Прим. науч. ред.*

⁷ Здесь все неточно и неверно. При ухудшении условий (в частности, при дефиците корма) одиночные слизевики начинают концентрироваться, причем процесс идет по принципу цепной реакции. В итоге образуется агрегат из нескольких десятков тысяч одноклеточных организмов. Он превращается в мигрирующего «слизня» (псевдоплазмодий) длиной 2—4 мм, который мигрирует всё время одним концом вперед в соответствии с по-

5.4. Первые метазоа: общий предок, эпигенез и механизмы эмбриогенеза

Многие разнообразные механизмы молекулярной сигнализации (signaling molecules) и взаимодействий между тканями оказываются общими для целого ряда групп многоклеточных организмов. То же можно сказать в отношении важных генов, общность которых имеет возраст более миллиарда лет.

С эстетической точки зрения биология привлекает поразительным разнообразием телесных форм. Антони ван Левенгук⁸ обнаружил, глядя в свой микроскоп, удивительное разнообразие форм у бактерий, а молекулярная революция недавно открыла глаза ученым на их биохимическое разнообразие. Однако наиболее ярко это явление прослеживается среди многоклеточных. Бунт природы в ее экспериментировании с формами тела животных легко проиллюстрировать, сравнивая медузу с рыбой морской черт, омара с бабочкой, змею с чайкой.

До недавнего времени из-за отсутствия многих вымерших промежуточных форм далеко не все было понятно в том, каковы эволюционные принципы трансформаций этого разнообразия. Это отражено в метафоре современного синтеза: «гость, отсутствующий на банкете» (Maynard Smith, Holliday 1979). Но на протяжении последних двадцати лет на основе тесной интеграции сравнительного метода и молекулярных подходов (эво-дево) удалось приоткрыть этот черный ящик. Быстро появляются все новые удивительные, революционные данные о генетическом базисе формообразования у животных.

Две крупнейшие группы ныне существующих животных, которые охватывают все филумы, кроме медуз⁹, располагают чрезвычайно консервативным ге-

ложительными фото- и термотаксисами. В нем начинается дифференцировка клеток. Те, что находятся в передней части агрегата, затем, после его остановки, формируют ножку плодового тела, задние — его вершину. Внутри плодового тела высотой 1—2 мм образуется полая трубка, по которой клетки, которые затем дадут споры, мигрируют вверх. После созревания спор они рассеиваются, и цикл начинается снова. Половой процесс (а не половое размножение — см. сноску 20 к гл. 4) не имеет никакого отношения к описанной последовательности событий. цАМФ в организме многоклеточных не «служат межклеточной коммуникации», а обслуживают внутренние процессы в клетках.

Формирование псевдоплазмодия не является первым шагом к многоклеточности, как полагает У. Фитч. В эволюции многоклеточность возникает не в результате объединения ранее независимых клеток, а путем нерасхождения клеток первоначально одноклеточного организма после его многократных митотических делений. См. об этом: *Панов Е. Н.* Индивидуальное — коллективное — социальное в природе и в обществе. Бегство от одиночества. М.: URSS, 2011. Гл. 3: От содружества равноценных индивидов-клеток к ансамблям многоклеточности. — *Прим. науч. ред.*

⁸ Антони ван Левенгук (1632—1723) — голландский натуралист, создатель первого микроскопа и основоположник научной микроскопии. — *Прим. науч. ред.*

⁹ Точнее было бы сказать «кишечнополостных». Этот тип включает в себя, кроме медуз, также актиний и коралловые полипы. — *Прим. науч. ред.*

нетическим аппаратом, управляющим законами их формы. В каждой из них мы видим инверсию отношений «верх-низ». В той группе, к которой относятся люди, имеется спинная нервная система и брюшной пищеварительный тракт, в то время как в другой все наоборот, и это свидетельствует о том, что такой «поворот» имел место у представителей того или иного из этих филумов на очень ранней эволюционной стадии¹⁰ (De Robertis, Sasai 1996). Недавнее открытие этого консервативного механизма, управляющего эмбриональным развитием, противоречит традиционным представлениям об уникальности видовых генетических механизмов у каждого данного вида. Исследования в области молекулярных основ развития показали, что уход от этих неверных взглядов в поразительной степени переводит сравнительную биологию на принципиально новый уровень понимания происходящего (Carroll 2000; 2005a).

Сегодня известно, что системы и паттерны регуляции генов у дрозофилы во многом подобны происходящему в организме людей. Почти каждый ген человека имеет своего эквивалента в геноме мыши и прочих грызунов. Этот недавно обнаруженный консерватизм генетического «набора инструментов» (genetic toolkit) есть ценное приобретение для тех, кто интересуется эволюцией человека, поскольку сказанное означает, что к рассмотрению этого процесса позволительно привлечь гораздо более широкий спектр видов, не ограничиваясь одними только приматами.

Столь широкое и глубокое понимание генетических основ развития пришло в биологию на удивление быстро. Последующие 20 лет обещают продвинуть знания в этой области до такого уровня, который казался недостижимым в 1980-е годы, когда я, будучи еще студентом, знакомился с биологией. Один из самых важных шагов вперед, который обязан этим новым подходам, — реконструкция плана строения общего предка большинства ныне живущих многоклеточных, включая членистоногих и позвоночных. Ископаемые находки этих существ обнаружены в слоях кембрийского периода, датируемых примерно 530 миллионами лет назад. Впрочем, очень вероятно, что это уже потомки общего предка всех многоклеточных, появившегося на эволюционной арене еще раньше.

Два главных эволюционных ствола представлены **первичноротыми** (или протостомами, которые включают в себя членистоногих — паукообразных, ракообразных и насекомых, объединяющих наибольшее число видов животных, а также моллюсков и некоторые типы червей) и **вторичноротыми** (дейтеростомы: иглокожие¹¹, все позвоночные и некоторые типы беспозвоночных). Все эти формы билатерально симметричны на определенных стадиях онтогенеза. Например, у морской звезды так выглядит личинка¹².

¹⁰ Неплохо было бы, если бы автор все же уведомил читателя, о какой «другой» группе идет речь. Иначе весь абзац выглядит совершенно бессодержательным. — *Прим. науч. ред.*

¹¹ Морские звезды, морские ежи, офиуры и др. К вторичноротым относятся также типы: Щетинкочелюстные, Полухордовые и Погонофоры. — *Прим. науч. ред.*

¹² Взрослое животное радиально симметрично.

Их общий предок был назван древним билатеральным (Urbilaterian — De Robertis, Sasai 1996). Эти существа не найдены в ископаемом состоянии. Считают, что близким к ним может быть *Kimberella*, вид, принадлежащий эдиакарской биоте, существовавший в докембрийский период (венд)¹³. Однако анализ ДНК современных животных позволяет реконструировать генетические механизмы эмбрионального развития этого гипотетического общего предка всех многоклеточных.

Все ныне существующие билатеральные животные имеют общий основной генетический набор инструментов построения своего тела («боди-билдинга»), в том числе ряд факторов транскрипции, контролирующих эмбриогенез. Один набор гомеобоксных генов (НОХ) обеспечивает основную систему координат вдоль осей развивающегося тела. Другой их набор (Dll) играет ключевую роль в развитии придатков, выполняющих, в частности, роль конечностей. Гены набора PAX отвечают за формирование и развитие глаз. И, наконец, гены категории «tinman» задействованы в процессах формирования сердца. Тот факт, что как сами гены, так и принципы их действия сохранились в консервативном виде у современных животных с двусторонне симметричным строением тела, позволяет думать, что урбилатералии также обладали билатеральной симметрией и пищевым трактом, идущим ото рта, расположенного на переднем конце тела, назад к анальному отверстию.

У этого существа, вероятно, были придатки (типа локомоторных органов или ротовых придатков), хотя здесь все относится к области предположений. Оно, вероятно, было лишено глаз в виде органов, дающих изображение, как у насекомых или позвоночных животных, но не исключено, что здесь было нечто вроде световоспринимающих «глазков». Наконец, у так называемой урбилатералии присутствовал пульсирующий орган, перегоняющий внутрисполостную жидкость, который у более поздних организмов преобразовался в сердце.

Коль скоро базовая структура и функция нейронов идентичны для всех современных билатеральных животных, можно предположить, что интересующее нас существо обладало простой центральной нервной системой, а также большей частью нейромедиаторов и внутриклеточных сигнальных структур, известных к настоящему времени. Как считает Мэки, те нейронные механизмы, которые сегодня присутствуют у кишечнорастных, могли быть заимствованы урбилатералиями и сохранились с тех пор у метазоа (Mackie 1990).

¹³ *Эдиакарий* (англ. Ediacaran Period, раньше именовался вендом) — период, непосредственно предшествовавший кембрийскому (ок. 635—542 миллионов лет назад). Назван так по местности в Южной Австралии (Ediacara Hills). Эдиакарская биота объединяла мягкотелых существ (вендобионтов) — первых из известных ученым широко распространенных многоклеточных животных. В ископаемых отложениях этого периода почти отсутствуют окаменелости живых организмов, поскольку те не успели еще выработать твердую оболочку и, таким образом, не могли сохраниться в окаменевшем виде. Сохранилось лишь огромное число их отпечатков на камне, в том числе и особой вида *Kimberella quadrata*. — Прим. науч. ред.

В итоге можно сказать, что существо, о котором идет речь, было небольшим, напоминающим червя и обитало на морских мелководьях примерно 600 миллионов лет назад¹⁴ (De Robertis, Sasai 1996; Erwin, Davidson 2002; Carroll et al. 2005).

5.5. Формирование головного отдела с челюстями: первая рыба — позвоночное с нервной системой

Основной план строения центральной нервной системы позвоночных был заложен у бесчелюстных рыб, живших в нижнем кембрии. Эволюция позвоночных дает прекрасный пример роли дубликаций генов и экзаптации.

В филуме, к которому относится человек, можно проследить изменения, произошедшие с момента существования нашего ближайшего предка из числа беспозвоночных (Shubin 2008). В дополнение к тем структурным особенностям, которые характеризовали урбилатералий, наш филум (тип **Хордовые**) получил эластичную стержневую структуру, проходящую вдоль спины. Это так называемая хорда (или нотохорд), которая позволяет телу изгибаться в горизонтальной плоскости во время плавания. Другой инновацией стала жаберная корзина, работа которой обеспечивает усиленный ток воды через глотку. Этот прием используется ныне ланцетником и асцидиями для извлечения мелких частиц пищи, а у рыб служит органом дыхания¹⁵. Позже из жаберного аппарата развились структуры, имеющие прямое отношение к органам слуха и вокализации [здесь буквально — речи (speech)]. Этому предшествовали несколько этапов, когда происходили экзаптации (см. ниже).

У ранних хордовых выработался также новый тип ткани — костная. Эта прочная, минерализованная скелетная ткань сыграла важнейшую роль в последующей эволюции (и обеспечила возможность сохранения останков вымерших видов в форме окаменелостей, что позволяет в деталях изучать ход филогенеза позвоночных). Среди позвоночных животных только у хрящевых рыб (акул, скатов и химеры¹⁶) скелет хрящевой, а не костный. Костный позвоночник со време-

¹⁴ Более точную информацию можно получить из популярной статьи: Малахов В. В. Новый взгляд на происхождение билатерий // Природа. № 6. 2004. С. 31—39. http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/NATURE/06_04/BILAT.HTM, Более основательные сведения содержатся в работе: Hejnol A., Martindale M. Q. Acoel development supports a simple planula-like urbilaterian // Phil. Trans. R. Soc. B 363. 2008. 1493—1501.

¹⁵ Переведено дословно. Сказанное может ввести в заблуждение. Ланцетник и асцидии здесь ни при чем, поскольку не имеют жаберных дуг. Вообще, обо всем, о чем говорится в этом разделе, лучше прочесть в любом школьном учебнике зоологии, где эволюция хордовых описана не столь поверхностно и сумбурно.

¹⁶ *Химеры* (Химерообразные, *Chimaeriformes*) — отряд хрящевых рыб, который насчитывает около 50 современных видов длиной 0.6—1.5 м. Большинство представителей обитает на глубинах более 500 м. Европейская химера (*Chimaera monstrosa*) встречается в

нем заменил хорду. Позвоночник построен из множества позвонков, откуда и название «позвоночные» (подтип Хордовых). Позвонки могут служить одним из многих примеров дублирования сходных структур оси тела — явления, известного под названием **серийной гомологии**. Такое дублирование с последующим использованием части возникающих при этом структур в новых функциях можно рассматривать как экономию в филогенетических трансформациях генетического аппарата, что сыграло важную роль в эволюционном успехе позвоночных (Cargoll et al. 2005).

Внутренний скелет дает позвоночным животным главное преимущество перед другой большой группой билатеральных животных — членистоногими. Наружный скелет членистоногих (экзоскелет) должен периодически сменяться, чтобы индивид мог увеличиваться в размерах (этот процесс называется линькой). В период, непосредственно следующий за линькой, способности членистоногого к движению и поискам корма ослаблены. Внутренний скелет позвоночных дает основу для крепления к нему мышц и других тканей, и сам увеличивается в процессе роста тела. Эта возможность быстрого увеличения размеров особи обеспечила главное преимущество ранних позвоночных, которые смогли использовать членистоногих в качестве своих жертв. Самые крупные членистоногие — морские ракообразные (омары и крабы) несопоставимо малы по сравнению с позвоночными, такими как динозавры, слоны или киты.

Вторым важнейшим приобретением позвоночных стал новый тип ткани, именуемый нервным гребнем, имеющим непосредственное отношение к анатомии речи в плане ее воспроизведения и восприятия. Это полоса клеток, идущая вдоль спины эмбриона, она играет множественные роли в его развитии. Нервный гребень служит источником для формирования многих структур, специфичных для позвоночных, именно челюстей, ушных раковин и многих важных нервных, пигментных образований, кожных тканей, а также надпочечника (Le Douarin, Kalcheim 1999).

Позвоночные располагают большим числом клеток разных типов, многие из которых являются производными нервного гребня и отсутствуют у беспозвоночных. Было бы трудно переоценить важность нервного гребня как источника эволюционных инноваций в нашей эволюционной линии (Gans, Northcutt 1983; Northcutt, Gans 1983). В частности, развитие в эмбриогенезе сложной системы жаберных дуг начинается с миграции клеток нервного гребня в область головы и шеи¹⁷.

Баренцевом море, в Восточной Атлантике от Исландии и Норвегии, Средиземном море и у побережья Южной Африки. — *Прим. науч. ред.*

¹⁷ Переведено дословно. Бессмысленно рассматривать что-либо, касающееся нервного гребня, в отрыве от общего контекста развития в эмбриогенезе **нервной системы**, в котором эта структура представляет собой *одну из переходных стадий*. У 18-дневного эмбриона человека эктодерма средней линии спины дифференцируется и утолщается, формируя *нервную пластинку*. Ее передний конец расширяется, образуя позднее **головной мозг**. Боковые края нервной пластинки приподнимаются и растут, пока не встретятся и не

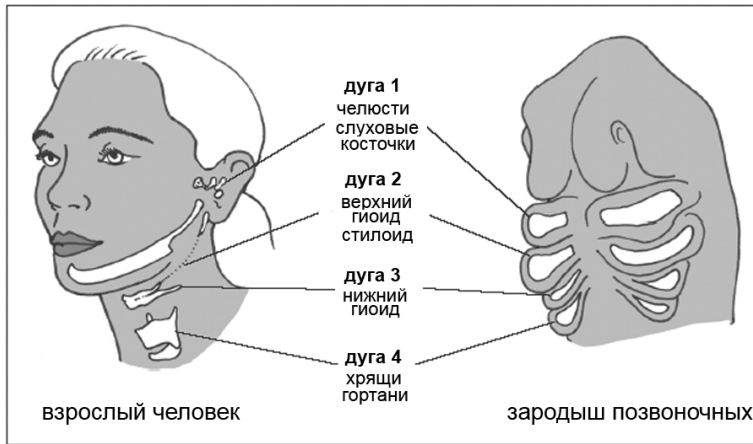


Рис. 5.2. Трансформация жаберных дуг в структуры вокального аппарата. Производными жабр рыбообразных организмов оказываются как звукопроизводящие структуры (глотка, подъязычная кость и челюсти), так и важные компоненты внутреннего уха (из Shubin 2008, с изменениями)

Когда позвоночные вышли из воды на сушу и утратили жабры, дериватами последних оказалось множество разнообразных структур, послуживших затем для выполнения функций вокализации (челюсти, гортань, гиоид и большая часть лицевых анатомических структур). Они стали также предшественниками значительной части органов слуха в среднем и наружном ухе (рис. 5.2). Тот факт, что наша речь продуцируется и воспринимается посредством аппарата, сформировавшегося из жабр наших далеких водных предков, дает яркий пример адаптивных преобразований в эволюции, имеющих непосредственное отношение к проблеме языка.

Еще одним важным шагом в прогрессе позвоночных стало оформление головного отдела тела в виде плотного черепа, предохраняющего мозг с обращенными вовне органами сенсорного восприятия (Gans, Northcutt 1983; Northcutt, Gans 1983). Примитивные бесчелюстные (подкласс *Agnatha*), некогда бывшие весьма многочисленными, оказались со временем вытеснены с эволюционной арены более успешными видами животных, располагавшими челюстным аппаратом.

солюются по средней линии в *нервную трубку*. Полость нервной трубки сохраняется у взрослых в виде системы *желудочков головного мозга* и центрального *канала спинного мозга*. Часть клеток нервной пластинки образует скопления по бокам нервной трубки, затем они сливаются в рыхлый тяж, располагающийся над нервной трубкой. Это и есть **нервный гребень**. Из нервной трубки в дальнейшем формируются *нейроны* центральной нервной системы. Клетки нервного гребня мигрируют в разных направлениях и дают начало *нейронам* чувствительных и автономных ганглиев, клеткам *оболочек мозга* и некоторым другим компонентам нервного аппарата. Из него развиваются также клетки мозгового вещества надпочечников, меланоциты кожи и другие структуры.

Сохранились до наших дней лишь отдельные виды бесчелюстных, в том числе миноги и миксины. Эти ныне живущие существа позволяют нам, используя сравнительный метод, реконструировать многие аспекты физиологии, генетики и поведения видов, исчезнувших с лица Земли миллионы лет назад. Особенно важно в этом плане рассмотрение структуры и функции нервной системы, а также генетического контроля за развитием головного отдела. Сравнительный анализ, с учетом данных по мозгу бесчелюстных рыб, позволяет видеть, что основной план строения человеческого мозга имеет много общего с тем, что характерно для других позвоночных и берет свое начало от проторыб, живших в раннем Кембрии почти 500 миллионов лет назад. Этот вывод подтверждается анатомическим анализом строения наиболее древних ископаемых рыб (Stensiö 1921).

Основное подразделение **центральной нервной системы** позвоночных на передний, средний, задний и спинной мозг осталось тем же, как и в те времена, эта преемственность сохраняется и в более частных деталях анатомии и физиологии (Striedter 2004). Например, число, типы и функция черепных нервов, как и структура, и локализация спинальных моторных нейронов, а также сенсорные ганглии, входящие в систему рефлекторных дуг, по которым информация поступает в мозг, — все это одинаково (the same) у людей и рыб. Имеются, конечно, и некоторые важные исключения (например, присутствие коры головного мозга у млекопитающих), но в целом эволюция мозга шла по линии совершенствования первоначальных структур, а не за счет добавления к ним новых¹⁸.

Эти известные факты противоречат широко распространенной, но неверной идее «триединого мозга» (MacLean 1990). Он предположил, что мозг человека формировался путем наращивания эволюционных слоев: вначале был «рептильный слой», затем на него наслоились ткани «мозга млекопитающих» и, наконец, все то, что делает его «человеческим». Фактически же, гомологи всех этих трех «слоев» существовали уже у древних рыб (Striedter 2004). Таким образом, многие из важных ограничений на развитие мозга были заложены задолго до того, как позвоночные вышли на сушу. Так что организация человеческого мозга имеет очень древние корни.

Древнейшие рыбы были довольно успешными в эволюционном плане, о чем говорит и богатство следов, оставленных ими в палеонтологической летописи (Long 1995), но главным их дефектом, заставившем эту группу исчезнуть, было отсутствие челюстей. Вскоре после начала расцвета бесчелюстных рыб в Силурийском периоде у некоторых пошло развитие в сторону использования передних жаберных дуг в новом качестве. Мышцы, управляющие ими, стали увеличиваться, и со временем они превратились в подвижные челюсти. Эта трансформация была убедительно документирована при сравнительных исследованиях ископаемого палеонтологического материала. Теперь этот процесс воспроизво-

¹⁸ Появление коры головного мозга, отсутствующей у рыб, едва ли стоит рассматривать просто как «важное исключение». См. также ниже, сноску 28. — *Прим. науч. ред.*

дится в ходе эмбрионального развития всех позвоночных животных, обладающих челюстным аппаратом. Генетические основы его формирования были недавно исследованы в рамках направления «эво-дево» (Foye, Janvier 1993), где подтвердились более ранние результаты, полученные в сравнительной анатомии и эмбриологии. Дальнейшее развитие в плане усиления и усложнения дифференцированной и сильной мускулатуры, закрепленной на массивной скелетной основе, к тому же вооружившейся зубами, сыграло огромную роль в последующей эволюции позвоночных и привело к тому, что движения челюстей оказались важнейшим компонентом в порождении фонологических аспектов речи у человека (MacNeilage 1998b).

Что же касается первых челюстных рыб, то они очень быстро превратились в крупных беспощадных хищников. С тех пор преобразования челюстей и зубов стали одной из главных сторон эволюции позвоночных, особенно у млекопитающих, где строение зубов чрезвычайно разнообразно, что дает богатый сравнительный материал к разгадке их образа жизни в прошлом. Преобразование жаберных дуг в челюсти — это один из многих примеров эволюционного феномена, состоящего в том, что сериальная гомология служит основой преадаптаций к последующим путям специализации. Превратившись в челюсти, первая пара жаберных дуг предоставила выполнение первоначальной функции дыхания всем прочим, а сама начала поддерживать новую функцию, состоящую в захвате и обработке пищи.

Молекулярные механизмы этих преобразований стали понятными в последние годы. На ранних этапах эволюции позвоночных гены *HOX*, существовавшие у урбилаталий, дублировались дважды, так что их позвоночные потомки располагали уже четырьмя такими генами, гомологичными присутствующим у насекомых¹⁹ (Papouliou et al. 2003; Carroll et al. 2005). Это хороший пример другой эволюционной закономерности: дубликация генов служит основанием для генной специализации (Ohno 1970; Holland et al. 1994). При возникновении двух, первоначально избыточных, копий гена, в одной из них его функция может измениться, тогда как другая продолжает выполнять «старую» работу. Интересно, что, после двух эпизодов дублирования набор из четырех *HOX* генов оказался в состоянии создавать пространственные координаты для построения всего разнообразия организмов от муравьеда до зебры и современного человека в том числе²⁰. Набор *HOX* генов у нас есть тот же самый (the same), как и у древних рыб²¹, о которых шла речь.

¹⁹ Возможно, автор хочет сказать — у членистоногих. Эта оговорка встречается в тексте главы не один раз. — *Прим. науч. ред.*

²⁰ Поразительна вера автора в то, что причиной этого разнообразия может служить изменение числа копий единственной категории генов. Это типичный пример воинствующего редуционизма. — *Прим. науч. ред.*

²¹ Это весьма сомнительно. — *Прим. науч. ред.*

Прежде чем перейти к следующему этапу эволюции, начавшемуся с выходом позвоночных на сушу, стоит поразмыслить о впечатляющем эволюционном успехе тех рыб, с которыми мы вскоре расстанемся. Рыбы насчитывают более 24 тыс. видов, для сравнения — 9 тыс. их у птиц и менее 6 тыс. у млекопитающих. Подавляющее большинство видов рыб (от морского черта до меч-рыбы и от форели до тунца) принадлежат к эволюционно продвинутому инфраклассу костистых рыб (*Teleostei*). Эта группа представлена поразительным разнообразием морфологических типов, физиологии и поведения. Интересно, что костистые рыбы претерпели дополнительный эпизод дупликации гена, и они уникальны в этом отношении. Некоторые группы, например среди коралловых костистых рыб, обладают относительно крупным мозгом, демонстрируют дифференцированное социальное поведение, в том числе различные формы территориальности, экстравагантное брачное поведение и развитую родительскую заботу о потомстве (Bshary et al. 2002). У многих видов независимо развилось живорождение, способность дышать воздухом и теплокровность (homeothermy). Все эти черты биологии мы склонны приписывать животным с достаточно высоким уровнем организации, к которым относятся так называемые «высшие позвоночные» — птицы и млекопитающие. Многие виды рыб прекрасно слышат под водой, а некоторым свойственны разнообразные вокализации. Поэтому эти рыбы оказались удобным объектом для получения сравнительных данных относительно эволюции мозга позвоночных, эти данные начали накапливаться лишь недавно (Striedter 2004). Последние открытия, касающиеся консерватизма генетического аппарата, обещают много нового для наших представлений о месте рыб в эволюции молекулярных механизмов на пути от этих позвоночных к человеку.

К сожалению, благополучию многих видов рыб угрожает разрушение среды обитания и усилившаяся интенсивность промышленного рыболовства. Некогда богатые популяции, в частности, североатлантической трески, катастрофически страдают от перелова (Kurlansky 1997).

5.6. Выход на сушу: прототетраподы

Новые генетические подходы и палеонтологические данные потребовали переосмысления старых идей о происхождении конечностей и легких, демонстрируя тем самым возможность эмпирического тестирования эволюционных гипотез²².

Жизнь возникла и протекала в воде. Освоение суши начали еще бактерии, но жизненный потенциал этой среды стал осваиваться в полной мере лишь после того, как ее преобразовали растения. Они производят органический углерод,

²² Подробнее об этом см. главу 8 в книге: *Еськов К. Ю. Удивительная палеонтология*. М.: Энас, 2008. — 540 с. — *Прим. науч. ред.*

от которого зависит существование других многоклеточных (грибов и животных)²³. Растения нуждаются в ярком свете для выработки питательных веществ, накопление которых делает эту среду весьма продуктивной. В девонском периоде, ко времени около 370 миллионов лет назад, формировались первые леса, которые получили мощное развитие на Земле несколько позже — между 359 и 299 миллионами лет назад²⁴, в каменноугольном периоде, оставив после себя обширнейшие отложения каменного угля (Niklas 1997).

Гниющие стволы, ветви и листья деревьев девонских лесов уже служили источником питания наиболее ранним колонизаторам суши — таким как многоножки и коллемболы²⁵. Те, в свою очередь, становились кормом для членистоногих хищников, таких как пауки и скорпионы (а позже и стрекозы), часть из которых достигала огромных размеров. Именно в такую богатую среду вселялись позвоночные, вышедшие на сушу. Они передвигались на четырех конечностях и потому получили название «тетраподы». Рассмотрение их эволюции дает хороший пример того, как новые палеонтологические находки могут поставить под сомнение справедливость ранее одобренных теорий и как то, что некогда считали универсальной закономерностью, оказывается лишь результатом случайных событий. Время появления прототетрапод связывали с гипотетическим выходом на сушу животного под названием *Eusthenopteron* (из рода лопастноперых рыб), жившего в позднем девоне, около 350 миллионов лет назад, либо выводили этих пионеров из тех или иных вымерших видов земноводных каменноугольного периода.

До недавнего времени этот решающий переходный период был плохо документирован в палеонтологической летописи, что давало основания для многих спекулятивных гипотез о том, как и почему раннее четвероногие животные покинули воду. Возможно, самый известный сценарий, нарисованный палеонтологом Альфредом Ромером, основывался на предположении о высыхании водоемов в интересующий нас период (Romer 1941). Ромер предположил, что ранний переход рыбы с плавниками от водного дыхания жабрами к дыханию в атмосферной среде был осуществлен теми видами, которые использовали передние плавники в качестве ног, чтобы переходить из пересыхающих водоемов в достаточно глубокие.

²³ Почему-то не упоминается о кислороде, без которого наземное дыхание невозможно. А уж азот — такая мелочь, о которой вообще легко умолчать. С учетом этих замечаний нарисованный автором сценарий выглядит весьма мало убедительным, чтобы не сказать больше. — *Прим. науч. ред.*

²⁴ Такая точность оценок позволяет усомниться в компетенции автора по этому вопросу. — *Прим. науч. ред.*

²⁵ *Коллемболы, или ногохвостки (Collembola)* — отдельный отряд членистоногих (около 10 тыс. видов). Ранее рассматривался как отряд *первично бескрылых насекомых*, иногда рассматривается в ранге класса или подкласса. Это шестиногие микроартроподы размером 0.12—17 мм (в среднем 1—5 мм). Населяют, главным образом, подстилку и почву, также довольно многочисленны и в других местообитаниях, таких как стволы деревьев и лишайники. — *Прим. науч. ред.*

Двигаясь по грязевым отмелям под лучами солнца, эти существа вынуждены были дышать воздухом. Этот сценарий предполагал постепенность адаптации к условиям пересыхания водоемов. Эти ранние четвероногие животные, возможно, по пути поехали встреченных ими насекомых, так что более длительные их выходы на сушу поддерживались естественным отбором. В силу своей простоты эта гипотеза многие годы рассматривалась в качестве достаточно правдоподобного объяснения.

Эта точка зрения была радикально пересмотрена в свете новых открытий, инициированных в 1990-е годы (Zimmer 1998; Shubin 2008). Теперь большинство ученых согласны с тем, что самые ранние четвероногие были, главным образом или полностью, животными водными и что их органы локомоции сформировались еще до выхода на сушу. Важнейшим основанием для этих взглядов стало открытие, состоящее в том, что у наиболее раннего из известных тетрапод, *Acanthostega*, датированного 363 миллионами лет из позднего девона Гренландии, обнаружили скелетные структуры, четко свидетельствующие о присутствии функционирующих жабр (Coates, Clack 1991). Теперь кажется очевидным, что легкие развились не из плавательного пузыря костистых рыб (как полагал Дарвин), а существовали уже у ранних рыб. Напротив, плавательный пузырь развился у костистых рыб из легких (Liem 1988). В свете этих открытий вырисовываются совершенно новые представления об эволюции первых четвероногих: прототераподы были водными животными, обитавшими на прогреваемых солнцем мелководьях с низким содержанием кислорода в воде. Они были очень похожи на сохранившихся до наших дней двоякодышащих рыб, которые также обладают и жабрами и легкими. Вероятно, это были хищники, подстерегающие добычу, а не разыскивающие своих жертв активно. Тенденция к уплощению черепа, как у современных крокодилов, у костных рыб (например, у девонской *Panderichthyes*), дает основание предполагать, что некоторые прототераподы уже специализировались на питании наземными жертвами. Таким образом, не исключено, что именно нехватка корма в воде, а не ее высыхание, гнала этих существ на сушу.

Другие неожиданности связаны с вопросом о формировании и дифференциации конечностей. У всех ныне живущих тетрапод, за редкими исключениями, конечности снабжены пятью пальцами (как у людей) или меньшим их числом. То же наблюдается у множества ископаемых тетрапод из каменноугольного периода и у ранних амфибий, живших примерно 300 миллионов лет назад. Эта регулярность была замечена еще в XIX веке сравнительным анатомом Ричардом Оуэном, и представлена как главный пример его идей о соответствиях, данных Богом (Panchen 1994). Долгое время считали, что и у прототетрапод конечности были пятипальными. Таким образом, открытия палеонтологов, показавшие, что у *Acanthostega* было восемь пальцев, у *Ichthyostega* — семь, а у *Tulerpeton* — шесть, стали достаточно неожиданными (Coates, Clack 1990; Lebedev, Coates 1995) и показали, что реконструкция облика вымерших существ требует большой осторожности. Таким образом, в эволюции тетрапод природа долго «экспериментировала» с числом пальцев на их конечностях.

Эти результаты из области палеонтологии оказались важными с точки зрения подходов, развиваемых в рамках эво-дево о роли гомологий в программах эмбрионального развития. Все вариации в числе пальцев, от восьми у *Acanthostega* до одного у лошадей, зависят от различных параметров, диктуемых генами одной и той же исходной программе эмбрионального развития (Shubin et al. 1997).

5.7. Появление голоса: вокальная коммуникация у ранних тетрапод

Адаптации к слуховому восприятию и становление вокального аппарата — черты, общие сегодня для всех наземных позвоночных, — это важнейшие инновации, восходящие к периоду существования первых тетрапод в позднем девоне, около 350 миллионов лет назад.

Две основные инновации, положившие начало вокальной коммуникации и тесно связанные с переходом к жизни на суше, относятся примерно к этому же времени, но изучены далеко не столь полно. Речь идет о возникновении слухового аппарата и гортани. Рыбы, хотя и не все могут воспринимать звуки в воде, используя механизм, гомологичный нашему с вами органу слуха. Это так называемый **орган боковой линии**²⁶. Он представлен углублениями по бокам поверхности тела, в которых размещаются волосковые клетки, точно такие же, как в нашем внутреннем ухе. Колебания воды заставляют эти волосковые клетки отвечать нервными разрядами, поступающими в качестве сигналов в мозг рыбы. У рыб есть также внутренний орган, локализованный в черепе и высланный изнутри теми же самыми волосковыми клетками. Он гомологичен улитке внутреннего уха у тетрапод. Поскольку улитка заполнена жидкостью, ее плотность та же, что и у тканей тела рыбы и окружающей водной массы, так что колебания последней передаются в ухо напрямую.

Но эта система перестает работать, как только голова животного оказывается над водой — из-за большой разницы в плотности воды и воздуха: звуковые волны просто отражаются от поверхности тела. Средством преодоления этого несоответствия оказалось **среднее ухо** тетрапод. Этот орган состоит из двух главных компонентов: тонкой мембраны — барабанной перепонки с большой поверхностью и малой массой, четко отвечающей на вибрации волн воздуха, и костяным стремечком, соединенным как с мембраной, так и с улиткой. Стремечко возникло

²⁶ Орган боковой линии *не* гомологичен органу слуха млекопитающих и человека. Очевидно, автор имел в виду внутреннее ухо рыб (см. ниже). Их внутреннее ухо способно воспринимать звуки частотой от десятков герц до 10 кГц. Боковая линия воспринимает сигналы только низкой частоты — от единиц до 600 герц. Но различия между двумя слуховыми системами не ограничиваются расхождением по воспринимаемым частотам. Эти две системы реагируют на различные составляющие звукового сигнала, и этим определяется и их разное значение в поведении рыбы.

из костной структуры, которая у рыб соединяла челюсть с черепом (т. н. hyoman-dibulare). Поскольку у ранних тетрапод связь челюсти с основной черепа стала более прямой и основательной, эта кость стала излишней и уменьшилась в размерах, что хорошо видно у такого представителя прототерапод, как *Acanthostega*, у которой она, возможно, и не функционировала еще в качестве истинного стремечка (Thomson 1991; Clack 1992; 1994).

В любом случае, ранние амфибии, жившие на несколько миллионов лет позже, уже определенно обладали развитыми, функционирующими органами слуха со стремечком, а также отверстиями в задней части черепа в качестве рамки для барабанной перепонки. Что же могли слышать эти ранние тетраподы? Не исключено, что слух был полезен им при охоте на насекомых. Но наиболее вероятной его функцией была та же, которую слух обслуживает сегодня — именно, восприятие голосов конспецификов²⁷.

Это послужило причиной становления второй ключевой инновации — формированию **гортани**. Рыбам, обладающим легкими, необходимо предотвратить попадание в них воды. У современных двоякодышащих рыб этой цели служит особый клапан в задней части рта, который можно считать примитивной гортанью. Не удивительно, что при прохождении сжатой струи воздуха через этот клапан возможно рождение звуков типа писков, шипения и им подобных. Очевидно, двоякодышащие рыбы в состоянии производить такие звуки в определенных обстоятельствах (M'Donnel 1860). Они гомологичны нашей речи и песням, чего нельзя сказать о механизмах воспроизводства некоторыми рыбами механических звуков (Demski, Gerald 1974). Поскольку гортанные хрящи не фоссилизуются, мы не можем судить о том, когда именно сформировалась гортань, характерная для ныне живущих видов. Но то, что известно о современных видах амфибий, позволяет предположить, что этот орган присутствовал уже у нашего общего предка с лягушками.

Сформировавшись в качестве преграды для защиты легких от проникновения воды, гортань и дальше выполняла эту первичную функцию (Negus 1949; Hast 1983). Но постоянство использования звуков в территориальном и брачном поведении современными лягушками и жабами позволяет предложить, что это было свойственно и ранним обитателям болот каменноугольного периода. Это был первый предшественник речи у человека.

5.8. В тени динозавров: амниоты и ранние млекопитающие

Основополагающие стороны биологии человека, такие как живорождение, кормление детенышей молоком и забота о них, наряду с хорошо развитой слуховой

²⁷ Бесспорно, ничуть не менее важная функция слуха — это избегание опасности. — *Прим. науч. ред.*

системой и многослойной корой головного мозга, уходят корнями к самым ранним млекопитающим, жившим по крайней мере в меловой период.

В нижней перми, приблизительно 300 миллионов лет назад, наземные позвоночные были доминирующими хищниками. Однако огромные амфибии размером с крокодила, такие как *Eryops*, вынуждены были возвращаться в воду для размножения (как это делают большинство видов лягушек и саламандр сегодня). Но Землю завоевали позвоночные новой волны, у которых все стадии жизненного цикла могли проходить на суше. Эта группа была предковой для современных рептилий, птиц и млекопитающих, все они относятся к числу так называемых **амниот**. Эмбрион, развивающийся в яйце амниот, заключен в оболочку (амнион), под которой он погружен в жидкость, дающую ему возможность кислородного обмена с внешней средой и уменьшения энергетических затрат на развитие. Эти мембраны все еще играют ту же самую роль в яйцах рептилий и птиц, а у млекопитающих защищают эмбрион в утробе матери.

Трудно сказать точно, когда это важнейшее новшество начало функционировать. Организмы с признаками строения, характерными для амниот, известны с каменноугольного периода, то есть жили они 338 миллионов лет назад (Smithson 1989). Но самые ранние яйца найдены в виде окаменелостей в мезозойских отложениях. Так или иначе, амниотам предстояло сыграть доминирующую роль в наземных экосистемах на всей последующей истории планеты. Как следует из анализа морфологии черепа, клада амниот с самого начала расщепилась на две ветви. Одна воплотилась во все многообразие ныне живущих рептилий (черепахи, змеи, ящерицы, крокодилы) и птиц, а другая дала начало млекопитающим. Эта последняя группа под названием синапсиды, или звероящеры, оказалась очень успешной в пермский период. Это были крупные хищники, которые охотились на более мелких амниот, таких как диапсиды, превратившиеся в мезозойскую эру в динозавров.

Опять же трудно сказать, когда началось становление тех основных черт, которые характеризуют современных млекопитающих (кормление детенышей молоком и забота о них со стороны матери, шерстный покров, теплокровность, кора головного мозга, совершенствование гортани), ведь в палеонтологической летописи не остается следов такого рода новообразований. Однако все эти свойства присущи ныне живущим яйцекладущим млекопитающим, поэтому можно думать, что они появились очень рано.

К счастью, в нашем распоряжении имеются четкие свидетельства, касающиеся такой инновации, как среднее ухо, зафиксированные в палеонтологическом материале и хорошо изученные (Hopson 1966; Allin 1975; Clack 1997). Я имею в виду костные компоненты этого органа. Большинство амниот располагает единственной такой косточкой. Это колумелла, гомологичная стремечку в среднем ухе млекопитающих, и, подобно ему, она передает колебания воздуха улитке.

Млекопитающие уникальны в том отношении, что у них между барабанной перепонкой и улиткой имеются две дополнительные косточки (молоточек и наковальня). Они происходят из костей (квадратной и сочленовной), которые у

ранних амниот входили в состав крепления челюсти к черепу. Эти кости и сегодня являются важными компонентами челюстного сустава у птиц и рептилий. Процесс, в результате которого произошло преобразование достаточно массивных костей челюсти в эти миниатюрные косточки, оказался прекрасно зафиксированным в последовательности ископаемых останков ряда форм животных (Allin, Hopson 2005). У ранних млекопитающих, такие как *Morganucodon* из верхнего триаса, эта трансформация уже завершилась (Kemp 2005).

Впрочем, все, что касается прочих аспектов эволюции физиологии, остается сомнительным. Большинство экспертов соглашаются друг с другом в том, что первые млекопитающие имели, вероятно, шерстный покров и были теплокровными. Неизвестно, развились ли у них молочные железы. Неясно также, откладывали ли самки вида *Morganucodon* яйца (наподобие самых примитивных из числа млекопитающих, доживших до наших дней, таких как утконос и ехидна) или уже перешли к живорождению, как все млекопитающие, включая сумчатых. Ясно лишь то, что эта эволюционная линия млекопитающих очень долго существовала на протяжении мезозойской эры (251—65 миллионов лет назад) под давлением со стороны намного более успешных динозавров. Их радиация и расцвет начались только в начале кайнозойской эры.

Об образе жизни мезозойских млекопитающих можно судить по реконструкции нижнемелового вида *Eomaia*, находка ископаемых останков которого датируется 125 миллионами лет назад. На прекрасно сохранившемся экземпляре, найденном в Китае (Ji et al. 2002), хорошо видно, что животное было покрыто шерстью. Так что млекопитающие определенно обладали уже покровами, характерными для них сегодня, и не исключено, что это приобретение было сделано ими еще гораздо раньше. Можно предположить, что *Eomaia* был активным, проворным зверьком размером с мышь (масса около 25 г), жившим постоянно на деревьях, о чем говорят особенности скелета запястья и плечевого пояса. Строение заостренных зубов генерализованного характера позволяет думать, что он был всеядным с предпочтением к питанию насекомыми и другой мелкой добычей. Существовая в эпоху расцвета динозавров, это млекопитающее, вероятно, выигрывало от своих небольших размеров, которые позволяли ему избегать внимания таких крупных и опасных хищных, как архозавры, которые удерживали за собой нишу плотоядных. Примерно такой способ существования был, вероятно, типичным для млекопитающих на протяжении последующих 60 миллионов лет, которые составляют половину того периода, который отделяет время существования *Eomaia* от наших дней. Впрочем, в меловом периоде некоторые млекопитающие достигали уже размеров кошки (Hu et al. 2005).

Если оставить в стороне такие свойства млекопитающих, как шерстный покров и выкармливание детенышей молоком, не менее важным их приобретением стала кора головного мозга — новый тип нервной ткани, свойственный исключительно этой группе животных. Среди позвоночных, у ныне живущих рептилий (например, у аллигатора) кора мозга трехслойная, что можно считать примитив-

ным состоянием (Striedter 2004). Характерная особенность корковой ткани состоит в характере слагающих ее клеток, называемых пирамидальными. Они крупные, с хорошо развитым дендритом и аксоном. Между ними размещены более мелкие «интернейроны», которые обеспечивают передачу нервных импульсов на короткие дистанции и организуют интеграцию всех составляющих ткани в слои. Такой тип организации присущ также тканям гиппокампа — еще одной высоко консервативной структуры головного мозга²⁸.

У млекопитающих к этой первичной коре прибавилось еще три слоя нейронов. Такой многослойный неокортекс (новая кора) характерен исключительно для этой группы позвоночных. Структура функционирует как мощное многоцелевое вычислительное устройство, которое может легко трансформироваться простым путем увеличения времени интенсивности деления нейронов, что приводит к росту ткани в целом, с последующей специализацией функций клеток в разных ее зонах (Krubitzer 1995; Allman 1999; Striedter 2004).

Так формируются сенсорные карты, отвечающие сигналам на визуальном, слуховом или соматосенсорном входе. Возможно появление также более абстрактных — полимодальных либо лишенных четкой модальности репрезентаций в ассоциативных отделах коры. До полного понимания механизмов работы коры головного мозга еще далеко (Braitenberg 1977; Bienenstock 1995), но нет сомнения в том, что именно приобретение неокортекса обеспечило колоссальный эволюционный успех млекопитающих в период начала расцвета этой группы.

С тех пор в мозге не появились каких-либо новые типы нервной ткани, так что основные различия между видами млекопитающих состоят в основном в несходстве размеров этого органа и в разных соотношениях между корой и подкорковыми отделами (Deacon 1990a; Finlay, Darlington 1995; Clark et al. 2001). Иными словами, основной план архитектуры не претерпел принципиального дальнейшего развития с момента появления млекопитающих на Земле. Таким образом, сам нейронный субстрат, ответственный за эволюцию языка, был полностью сформирован (was complete) не позднее 65 миллионов лет назад.

5.9. Эра млекопитающих начинается с массового вымирания организмов в конце мелового периода

Начало господства млекопитающих на Земле обязано, может быть, не внутренне присущим им преимуществам над другими организмами, а случайному обстоя-

²⁸ *Гиппокамп* — центральная анатомическая структура *лимбической системы* обонятельного мозга (**rhinencephalon**). Обонятельный мозг — это филогенетически самая древняя часть переднего мозга. Например, у рыб почти весь передний мозг является органом обоняния. Гиппокамп — парная структура, расположенная в толще височных отделов полушарий мозга. Как составляющая лимбической системы, он участвует в регуляции эмоций, инстинктивного поведения и памяти. — *Прим. науч. ред.*

тельству, которое подорвало позиции динозавров, прежде доминировавших в экосистемах Земли. Это привело к взрыву разнообразия млекопитающих и, в дальнейшем, к появлению приматов.

С этого события, именуемого «Великим вымиранием», начался взрыв разнообразия млекопитающих, который привел, в конечном итоге, к появлению приматов. Событие это датируется временем перехода от мелового периода к третичному, примерно 65 миллионов лет назад (К-Т boundary — граница между мелом и третичным периодом). На землю упал гигантский метеорит, что нанесло страшный ущерб всем главным биотам планеты и привело к загрязнению природных комплексов иридием. Сейчас общепринято считать, что именно этот внеземной удар и его многообразные последствия явились главным толчком к вымиранию динозавров, а также многих водных организмов, в частности, аммонитов, хотя другие геологические факторы, вероятно, также играли дестабилизирующую роль (Prothero, Dott 2004). Резко изменилась и вся экологическая обстановка на планете, что инициировало процесс интенсивного повышения разнообразия птиц и млекопитающих. Отсюда такое понятие, как третичная «Эра млекопитающих».

Как мы помним, до этого млекопитающие были не слишком многочисленными и представлены сравнительно мелкими формами. А всего несколько миллионов лет спустя существовало уже огромное разнообразие их видов, включая крупных травоядных животных, примитивных плотоядных и древесные формы, экологически подобные приматам. Вновь появившиеся виды заполнили, в частности, местообитания, которые на протяжении 150 миллионов лет находились в распоряжении рептилий-архозавров. Интересно, что в начале этой бурной радиации мозг млекопитающих, представленных тогда мелкими формами, также был невелик (Jerison 1973).

«Великое вымирание» дает, таким образом, классический пример того, как случайное событие внешнего порядка может привести к необратимым изменениям в ходе макроэволюции. Не будь этого падения метеорита, люди могли бы не появиться вообще, и тогда не возник бы и феномен языка.

5.10. Ранние приматы: крупный мозг, цветное зрение и социальность

Прекрасно развитое зрение, сложная иерархическая социальная структура, относительно крупный мозг и тщательная забота о единственном в данное время отпрыске — это качества, общие для большинства видов приматов, появившихся, вероятно, в эоцене.

Становление отряда приматов можно отнести к началу кайнозойской эры. Правда, некоторые архаичные палеоценовые млекопитающие могут быть сближены с приматами, хотя они были лишены признаков, наиболее характерных для

этого отряда, например, ногтей, заменяющих когти. Появление таких признаков прослеживается с эоцена, откуда до нас дошли довольно богатые палеонтологические свидетельства. Уже у ранних эоценовых приматов существовало разделение на две группы: истинных приматов (адапиды, позже вымершие) и долгопятовых²⁹. Обе эти группы были представлены формами, жившими на деревьях, питавшимися насекомыми и приспособленными к ночному образу жизни (подобно ныне живущим долгопятам).

Ранний эоцен был самым теплым периодом Земли со времен динозавров, что позволило влажным лесам распространиться почти до обоих ее полюсов. К концу эоцена они были представлены уже множеством форм и оставили после себя богатые ископаемые останки в захоронении оазиса Файюм в Египте (Simons 1995). В период около 35 миллионов лет назад климат здесь был жарким, и произрастали тропические влажные леса, населенные несколькими дивергировавшими группами приматов. Одна из них объединяла в себе ранних предшественников современных человекообразных обезьян, а другая — предков мартышковых обезьян. Поскольку у их потомков, доживших до наших дней, полностью преобладают долгосрочные социальные связи, можно предполагать, что и эти приматы были уже высоко социальными животными. Таким образом, социальность была ранней, устойчивой в эволюционной линии приматов, нашедшей продолжение у современного человека. Практика многовекового существования в составе дифференцированных социальных группировок была важным селективным фактором развития когнитивных способностей приматов³⁰ (Dunbar 1992; Foley 1995; Byrne 1997).

Более мелкие виды, с размерами особей до 3 кг (как ныне живущие белычьи саймири либо капуцины), получили название «парапитеки». Они были сходны с современными мартышковыми обезьянами. Более крупные обладали рядом признаков, позволяющих рассматривать их в качестве предковых для линии, ведущей к человеку. Известно несколько ископаемых экземпляров *Propithecus* (иногда их рассматривают в составе рода *Aegyptopithecus*). Они были размером с собаку (масса 2—6 кг), имели массивный скелет, цепкие руки и ноги, и были хорошо приспособлены к передвижению в кронах деревьев с использованием всех четырех конечностей. Строение их зубов, сходных с тем, что мы видим у совре-

²⁹ *Адапиды* (Adapiformes или Adapoidea) — адапиды (Adapinae), нотарктусы (Notharctinae) и сиваладапиды (Sivaladapidae) жили в эоцене в Европе и Северной Америке. Они были размером примерно с кошку, питались растениями, вели сумеречный образ жизни. Видимо, адапиды были предками современных лемурув. Существует также точка зрения, что они были предками высших обезьян, но она имеет меньше сторонников. Долгопятовые (Tarsiiformes) появились в эоцене, их ископаемые останки найдены в тех же регионах. — *Прим. науч. ред.*

³⁰ Пример порочного логического круга: если нечто существует теперь, то это было и у предков. А если так, то шел длительный отбор на интеллигентность приматов. — *Прим. науч. ред.*

менных человекообразных обезьян, указывает на то, что основой их рациона были фрукты. Считается, что фруктоядность представляет собой своего рода «когнитивную нишу», если сравнивать ее с насекомоядностью или листоядностью (Clutton-Brock, Harvey 1980). В тропическом лесу время плодоношения разных деревьев охватывает все сезоны, что позволяет потребителям этого корма благополучно существовать на протяжении всего года. Однако разные виды деревьев плодоносят в разное время, а характер их распределения на обширных пространствах джунглей непредсказуем.

Если вид специализируется на питании сочными плодами (что, вероятно, было свойственно проплиопитеку³¹), запоминание, где именно и когда можно найти такой корм, ставит перед особями непростую задачу. Все это может создавать дополнительное давление отбора, направляющее развитие когнитивных способностей и приводить к повышению механизмов хранения информации о пространственных и временных координатах происходящего.

Необходимость поисков плодов способствует также совершенствованию зрения, в особенности **цветового** (Carroll 2006). Точно так же, как продуцирование цветов растениями есть способ привлечь опылителей, а плодов — способствовать распространению семян³². Полноценное цветовое зрение (на основе по крайней мере трех типов колбочек в сетчатке глаза) — это признак, первичный для позвоночных. Оно характерно для большинства видов рыб, рептилий и птиц, причем многие из них располагают даже четырьмя типами колбочек (Jacobs, Rowe 2004). Что касается млекопитающих, то их длительная приверженность к ночному образу жизни в мезозое (см. выше) привела к потере этого качества. Большинство ныне живущих млекопитающих относятся к категории так называемых дихроматов, располагая только двумя типами колбочек в сетчатке.

Однако многие приматы³³ приобрели трихроматическое цветовое зрение повторно (в результате дубликации соответствующего гена). Сравнительные данные показывают, что это событие, возможно, имело место в филуме узконосых

³¹ Типичный способ рассуждения адапционистов. Истинность исходной посылки (в данном случае о составе диеты проплиопитека) совершенно не очевидна, но это не мешает нанизывать на нее одну гипотезу за другой. — *Прим. науч. ред.*

³² Еще один прием: в подтверждение неочевидного привлечь явления из совершенно иной области реальности. — *Прим. науч. ред.*

³³ Большинство приматов — дихроматы. Некоторые — монохроматы (т. е. кроме простой яркости, они видят еще какой-нибудь один цвет). Трихроматическое зрение присутствует лишь у самых высших обезьян и выработалось оно относительно недавно, менее 40 миллионов лет назад. Оно обнаружено также пока что у одного представителя подкласса сумчатых, именно, у жирнохвостой сумчатой мыши *Sminthopsis crassicaudata* и у филиппинской малой фруктоядной летучей мыши *Haplonycteris fischeri* (Wang D. et al. Molecular evolution of bat color vision genes // *Mol. Biol. Evol.* 21 (2). 2004. 295—302; *Arrese C. A., Beazley L. D., Neumeier C.* Behavioural evidence for marsupial trichromacy // *Current Biology.* 16 (6). 2006. R193-R194). — *Прим. науч. ред.*

обезьян (Catarrhini) после его расхождения с ветвью, ведущей к антропоидам (Vorobyev 2004³⁴).

Усиление контраста между красным и зеленым кажется выгодным для любого животного, питающегося плодами. Полагают, что яркий цвет плодов (красный и желтый) развился для привлечения птиц (и, вероятно, динозавров) уже в меловой период (Beck 1976). После исчезновения динозавров и утраты зрения млекопитающими только приматы и некоторые крыланы³⁵ стали основными потребителями плодов и оказались единственными крупными млекопитающими, обладающими цветовым зрением.

5.11. Ранние обезьяны и ближайший общий предок шимпанзе и человека

Ранние человекообразные обезьяны были крупными, долгоживущими существами, сформировавшимися в миоцене около 20 миллионов лет назад. Один из их потомков стал общим предком шимпанзе и человека (ОПЧШ).

К сожалению, после богатых ископаемых материалов из верхнего эоцена и раннего олигоцена палеонтологическая летопись эволюции приматов обрывается. Олигоцен был периодом похолодания и повышения сухости, и эти климатические изменения оказали сильное, возможно даже катастрофическое, воздействие на жизнеспособность многих групп млекопитающих, включая приматов.

В раннем олигоцене, начавшемся около 34 миллионов лет назад, наступили столь значительные изменения в фауне млекопитающих в Европе, что этот период назван «великим провалом» (Grande Coupure — Agusti, Antón 2002).

Эволюционная линия, ведущая к современным человекообразным обезьянам, четко оформилась в раннем миоцене около 2 миллионов лет назад. Виды этой группы отличаются от прочих обезьян (monkeys) отсутствием хвоста и рядом особенностей строения зубов и локтевого сочленения. Большая часть видов в роде *Proconsul* оставались сравнительно небольшими животными (10—40 кг). Таким был вид, останки которого были найдены в ископаемом состоянии в 1933 г.

³⁴ Переведено дословно. В действительности, в этой статье сказано: «Дупликация гена, кодирующего колбочки L (ответственные за красную зону спектра. — *Е. П.*), привела к трихроматизму приматов Старого Света (Catarrhini) после отделения этой ветви от приматов Нового Света около 40 млн лет назад. Среди последних трихроматизм развился независимо только в одном роде обезьян ревунов (*Alouatta*)» (р. 231). Кроме того, автор статьи подчеркивает, что цветовое зрение развилось задолго до появления цветов и плодов. Все это заметно меняет картину, рисуемую У. Фитчем. — *Прим. науч. ред.*

³⁵ Существует точка зрения, согласно которой фруктоядные рукокрылые (крыланы) разыскивают плоды по запаху. См. *Barton R. A., Purvis A., Harvey P. H.* Evolutionary radiation of visual and olfactory brain systems in primates, bats and insectivores. *Philo // Tran. R Soc. Lond. B Biol Sci.* 348 (1326). 1995. 381—392. — *Прим. науч. ред.*

в отложениях нижнего миоцена Африки. Самый крупный их представитель, *Proconsul major* достигал веса 76 кг, сопоставимого с массой современного человека. Его руки по строению также поразительно напоминали человеческие, что первоначально было неверно истолковано в качестве свидетельства его принадлежности к ветви антропоидов. Сегодня эта точка зрения подвергается сомнению.

Только из отложений середины миоцена (15 миллионов лет назад) известны виды, бесспорно относимые к человекообразным обезьянам. Это *Aegyptopithecus* размером с гориллу (из Кении) и *Sivapithecus* из Азии, останки которого датируются 12 миллионами лет назад. Последний вид особенно интересен тем, что представляет собой единственную форму, определено примыкающую к ныне живущим крупным человекообразным обезьянам. Первой находке этого вида было присвоено имя *Ramapithecus*. Его посчитали наиболее ранним предком человека, но позже оказалось, что он принадлежит к эволюционной линии, ведущей к орангутану. Теперь этот вид служит отсчетом для калибровки молекулярных часов в отношении эволюции антропоидов, в частности, как репер для датировки дивергенции шимпанзе и гоминид.

Продолжаются горячие споры о том, каких именно обезьян среднего и позднего миоцена (в том числе из родов *Dryopithecus*, *Ankaropithecus* и *Graecopithecus*) следует считать общим предком африканских человекообразных обезьян (обзор см. в работе: Stringer, Andrews 2005). Ясно, однако, что уже к середине миоцена существовали разнообразие виды с таким набором признаков, свойственных ныне живущим антропоидам и человеку, как крупные размеры тела, мозг значительного объема и зубы с толстым слоем зубной эмали. Очевидно, что находки этих ископаемых обезьян в Африке, Европе и во многих регионах Азии указывают на их широкое распространение в ту эпоху. Иными словами, они достигли высокого эволюционного успеха в Старом Свете.

Строение их зубов говорит о том, что почти все они специализировались на питании плодами. Вероятно, эти животные вели древесный образ жизни. Относительно крупные размеры их тела указывают на то, что они были долгоживущими, так что постнатальное развитие особи занимало длительные сроки. Их цветное зрение и крупный мозг способствовали успеху в поисках корма. Кроме того, если допустить, что они вели групповой образ жизни, отбор должен был работать на развитие у них социальной компетентности (Dunbar 1992; 1993). Была высказана мысль, что крупные размеры тела в комбинации с жизнью на деревьях заставляли их соблюдать осторожность при лазании по стволам и ветвям что вело к развитию примитивного самопознания (self-concept) (Povinelli, Cant 1995)³⁶.

Так мы подошли к времени появления на эволюционной арене ближайшего общего предка шимпанзе и человека (ОПЧШ). Остается сказать несколько слов о взаимоотношениях в эволюции между человекообразными и всеми прочими

³⁶ Еще один яркий пример ни на чем не основанной адапционистской фантазии, которая, будучи подкреплена ссылкой на «авторитет», приобретает видимость глубокомысленной «теории». — *Прим. науч. ред.*

обезьянами. Считается, что вторые доминировали над первыми на ранних этапах эволюции. Примерно 15 миллионов лет назад дриопитековые (предки человекообразных обезьян) широко распространились в Старом Свете, а прочие обезьяны были редкими. Но на границе между миоценом и плиоценом, около 5 миллионов лет назад, ситуация резко изменилась, возможно из-за преобразований климата, что привело к фрагментации некогда сплошных лесов и появлению безлесных пространств (Cameron 2004). Палеонтологическая летопись того времени не позволяет нам восстановить картину в подробностях. Но ископаемые материалы из плейстоцена Восточной Азии показывают, что в периоды экологической неустойчивости человекообразные обезьяны исчезали или сохранялись лишь в массивах тропического леса, тогда как все прочие обезьяны благоденствовали (Jablonski 1998). Это значит, что последние, обладая высоким репродуктивным потенциалом, получили преимущество над человекообразными обезьянами во многих регионах, где те некогда доминировали. Таким образом, человекообразных обезьян можно считать сегодня осколком ранее процветавшего филума, закрепившимися в стабильных, процветающих экосистемах. Вопрос, почему язык оказался приобретением именно этих видов, а не каких-либо других, будет обсуждаться в следующей главе.

5.12. Резюме: от первой клетки до последнего общего предка

Мы достигли конца обширной панорамы человеческой эволюции от зарождения жизни до появления нашего непосредственного предка. Я хотел подчеркнуть, что большая часть черт биологии человека уже сформировалась к концу этого пути и что нет такой специальной среды, которая была бы единственно пригодной для формирования нашего вида или какого-нибудь другого. Напротив, каждая особенность биологии имеет собственную эволюционную историю различной длительности. Уже наш последний общий предок с шимпанзе стал животным, в разных отношениях отличным от прочих млекопитающих: крупным, долгоживущим, обладающим большим мозгом. При этом, однако, генетический набор инструментов (genetic toolkit), на основе которого строится его организм, человек делит со многими другими животными. Его нервная система унаследована от урбилатералии — общего предка членистоногих и позвоночных, жившего 500 миллионов лет назад, а структуры мозга заложены уже у ранних рыб и приведены в систему у ранних млекопитающих не позднее 65 миллионов лет назад.

Таким образом, последний шаг в эволюции человека, составляющий менее одного процента его полной эволюционной истории, мог быть сделан только в рамках этой уже сложившейся системы. В этом отношении наше быстро растущее понимание механизмов генетики развития у ряда модельных видов (таких как дрозофила, рыбы данио-рерио и мыши) может со временем внести свои коррективы в теорию эволюции человека и его языка.

На ее последнем этапе некоторые на первый взгляд незначительные изменения генетического и неврологического характера привели к качественным трансформациям всего поведения человека, которые будут рассмотрены в последующих главах книги. Чтобы понять, как это происходило, необходимо по возможности полно реконструировать биологию и поведение ОПЧЖ. В главе 6 я сделаю это, сосредоточившись на анализе соответствующих сравнительных данных по шимпанзе и современному человеку.

6. НАШ БЛИЖАЙШИЙ ОБЩИЙ ПРЕДОК С ШИМПАНЗЕ

6.1. Реконструкция биологии и образа жизни этого вида

В предыдущей главе мы дошли до критической точки эволюционной истории человека как биологического вида, именно, до момента отделения его от шимпанзе около семи миллионов лет назад, в верхнем миоцене. В это время существовал **общий предок** этих двух видов (ОПЧШ) — африканская человекообразная обезьяна, населявшая зону лесов в центральной части этого континента. Последующие семь миллионов лет были периодом дивергенции шимпанзе и человека, затронувшей характер локомоции наших непосредственных предков, их зубной системы, репродуктивной физиологии, размеров мозга и поведения. К счастью, мы располагаем богатыми костными останками, относящимися к концу этого периода жизни наших предков, чего нельзя сказать о палеонтологических материалах по шимпанзе и горилле, совместно эволюционировавших в то время в Африке. Не дошли до нас и костные останки ОПЧШ, хотя некоторые недавние находки позволяют надеяться на их обнаружение в будущем (Brunet et al. 2005).

Таким образом, в попытках реконструировать образ жизни этой обезьяны нам приходится полагаться на сравнительный подход, в центре внимания которого оказываются крупные человекообразные обезьяны (Wrangham 1987; Foley 1995). Благодаря десятилетиям изучения их в природе и в лаборатории наши знания о поведении шимпанзе можно считать достаточными (Goodall 1986; Tomasello, Call 1997; Voesch, Voesch-Achermann 2000). Другие важные аспекты терминологии приведены во врезке 6.1.

Человекообразные обезьяны — сравнительно крупные животные, преимущественно растительноядные, ограничены в своем распространении в основном тропическими лесами Старого Света¹. Среди человекообразных обезьян выделяют две группы видов. К одной из них относятся гиббоны и сиаманг. Это сравнительно небольшие по размерам обезьяны, распространенные в дождевых лесах тропической Азии. Они ведут древесный образ жизни в составе моногамных семей, каждая

¹ Известны популяции шимпанзе, населяющие саванны (Thompson 2002; Pruettz, Bertolani 2007). — *Прим. автора.*

из которых охраняет собственную территорию от других таких же групп. Семейные связи устойчивы, а самцы принимают участие в заботе о потомстве, что сближает поведение гibbonов с тем, что мы видим у людей. Их социальное и коммуникативное поведение более сходно с наблюдаемым у человека, чем у крупных человекообразных обезьян, которые филогенетически стоят гораздо ближе к тому виду, к которому относимся мы сами. В частности, у крупных человекообразных обезьян устойчивые межполовые связи редки, а отцовское поведение отсутствует.

В коммуникации гibbonов (как и крупных человекообразных обезьян) важную роль играет громкая видоспецифическая вокализация, получившая название «долгий крик». Она имеет дифференцированный характер, построена по слоговому принципу и включает в себя, помимо территориальных сигналов, также тревожный крик (Clarke et al. 2006). В отличие от того, что мы видим у крупных человекообразных обезьян, долгие крики гibbonов используются в дуэтах супругов и потому именуется «песнями». Но эти сигналы имеют врожденный характер и формируются в онтогенезе без участия научения (Brockelman, Schilling 1984; Geissmann 2000; Mather 1992). Нет данных о том, что гibbonы могут пользоваться орудиями. Так или иначе, сожаление вызывает то, что гibbonам уделяется мало внимания в обсуждении проблем эволюции человека.

К группе крупных человекообразных обезьян относят азиатского орангутана и три африканских вида: гориллу, шимпанзе и человека. Согласно новейшим молекулярным данным два последние более близки филогенетически, чем каждый из них к горилле (Wilson, Sarich 1969; Carroll 2003). Орангутан принадлежит к боковой ветви этого филума. Все крупные человекообразные обезьяны характеризуются большой продолжительностью жизни и, соответственно, низким темпом смены поколений. При каждом роде самка почти всегда приносит одного детеныша, который в своем развитии годами остается зависимым от матери. Все виды крупных человекообразных обезьян преимущественно растительноядны, но поедают также беспозвоночных, а обыкновенный шимпанзе, бонобо и орангутан при случае охотно употребляют в пищу и мясо.

Естественно, что для реконструкции биологических особенностей ОПЧШ наиболее важны наши знания о двух видах шимпанзе: «обыкновенного» (*Pan troglodytes*), широко распространенного в Африке и «карликового», или бонобо (*Pan paniscus*), населяющего в Центральной Африке девственные леса и участок смешанного разреженного леса (Thompson 2002). Предполагается, что эти два вида разошлись около 1.5 миллиона лет назад, и оба примерно одинаково удалены от человека филогенетически.

6.1.1. Коммуникация

Вокальные репертуары обоих видов шимпанзе, как и у других видов обезьян, включают в себя разнообразные звуки (ворчание, вопли и визг), которые играют важную роль в их коммуникации (Goodall 1986; de Waal 1988; Newman 1992).

Врезка 6.1. Систематика отряда приматов

Подотряд Мокроносые (Strepsirhini): лемуры (Мадагаскар), лори и галаго (Африка, Азия); иначе — Лемуровые или полуобезьяны

Подотряд Сухоносые (Haplorhini)

Широконосые обезьяны Нового Света (Platyrrhini) (Центральная и Южная Америка)

Узконосые обезьяны Старого Света (Catarrhini): мартышковые и человекообразные обезьяны

Человекообразные обезьяны и человек (Hominoidea)

Гоминиды (Hominina): человек и его вымершие предки, существовавшие после разделения ветвей, ведущих, соответственно, к шимпанзе и *Homo sapiens**

* Внедрение кладистического подхода в анализе филогенетических связей привело многих к отказу от линеивской таксономии с ее понятиями семейства и подсемейства. Традиционно к семейству Hominidae относили только те виды, которые принадлежат к эволюционной линии, которая привела к появлению человека (например, австралопитеков). Ему противопоставляли семейство Pongidae, куда включали всех прочих крупных человекообразных обезьян. Но это подразделение оказалось искусственным, поскольку шимпанзе стоит ближе к человеку, чем, например, к орангутану. В конечном итоге возник терминологический хаос. В настоящее время имя Hominidae используется в отношении крупных африканских обезьян (горилла, шимпанзе и бонобо). Эти новшества, по моему мнению, принесли больше вреда, чем пользы. Поэтому в этой книге сохраняется традиционная терминология, разработанная в XX столетии.

Долгий крик обыкновенного шимпанзе, именуемый «пыхтящим гиканьем» (pant hoot), представляет собой последовательность звуков сложной акустической структуры видоспецифического характера, приобретаемую в онтогенезе почти без участия научения (Yerkes, Yerkes 1929; Goodall 1986; de Waal 1988; Arcadi 1996; Mitani, Brandt 1994; Mitani et al. 1999). Во время игр и дружеских взаимодействий шимпанзе издают звуки, напоминающие смех человека (Berntson et al. 1990)². Вопреки некоторым недавним сведениям о существовании у шимпанзе ограниченных способностей к вокальной имитации, очевидно, что эти обезьяны (как и все прочие приматы, за исключением человека) не способны заучивать сложные последовательности звуков, представленные в речи или в песенном ее воспроизведении (Hauser 1996; Crockford et al. 2004).

Особей шимпанзе, выращенных людьми, невозможно научить произнесению слов (Hayes, Hayes 1951). Как и в случае с прочими видами приматов, попытки

² Полное описание сигнальных репертуаров шимпанзе и бонобо и различий между ними см. в книге Е. Н. Панова «Парадокс непрерывности: языковой Рубикон» (гл. 9). — *Прим. науч. ред.*

заставить их контролировать произносимые ими звуки связаны с большими трудностями (Larson et al. 1973). Предполагается, что некоторые «пищевые» сигналы шимпанзе можно рассматривать в качестве функциональных референтов определенных типов кормовых объектов (Slocombe, Zuberbühler 2005), но того же нельзя сказать об их сигналах тревоги, чем этот вид отличается от мартышек верветок и, возможно, от ОПЧШ. Стоит упомянуть и о том, что шимпанзе часто барабанят руками или ногами, заканчивая таким стуком серию «пыхтящих гиканий» (Arcadi et al. 2004). Выбивание барабанной дроби — поведение, нетипичное для млекопитающих, но так ведут себя и самцы горилл, барабанив себя в грудь, (Fitch 2006b). Если оставить в стороне эту форму поведения, то приходится признать, что вокальная сигнализация у шимпанзе не отличается качественно от того, что известно у прочих видов обезьян Старого Света (Seifarth, Cheney, in press).

6.1.2. Социальность

Подобно большинству других видов приматов, африканские крупные человекообразные обезьяны — существа высоко социальные, живущие в составе относительно замкнутых «коммун». Шимпанзе проводят много времени, перемещаясь небольшими группами в поисках пропитания. У всех трех видов самки, как правило, эмигрируют из группировок, где они родились, с наступлением половой зрелости (самочья экзогамия). В этом отношении наблюдается отличие от характера расселения у большинства прочих видов приматов, где в норме эмигрируют самцы. Таким образом, система, свойственная обыкновенному шимпанзе, предопределяет основу для формирования тесных социальных связей и альянсов между самцами³ (Wrangham 1980; 1987; Wrangham et al. 1994). Разные коммуны обычно избегают контактов друг с другом, а в случае встречи группировок возможны проявления насилия (см. ниже). Африканским человекообразным обезьянам свойственна постройка ночевочных гнезд, которые иногда используются взрослыми особями для взаимодействий на почве груминга или секса. Поэтому можно предполагать, что подобное поведение практиковал и ОПЧШ (Yerkes, Yerkes 1929; Fruth, Hohmann 1996; Sabater Pi et al. 1997).

6.1.3. Использование орудий, охота и самолечение

Замечательная особенность поведения шимпанзе — это их способность изготавливать и использовать орудия (Beck 1980; McGrew 1992). Когнитивные аспекты использования орудий были рассмотрены в главе 4. В разных популяциях шимпанзе эта способность проявляется по-разному, что можно рассматривать в качестве

³ Для бонобо характерны гораздо более тесные связи между самками, чем между самцами. — *Прим. науч. ред.*

локальных различий в культурных традициях⁴ (Whiten et al. 1999). Орудия играют важную роль в обеспечении особей кормом. Насекомые (муравьи и термиты), добываемые с помощью «кудочек», обеспечивают этих обезьян белковой пищей. В некоторых популяциях животные используют камни для разбивания скорлупы орехов (Boesch, Boesch-Achermann 2000).

Процедуре разбивания орехов молодые особи шимпанзе должны научиться, что представляет собой непростую задачу. Как ужение насекомых, так и раскалывание орехов особенно характерны для самок. Разумеется, *изготовление* каменных орудий приходится, по всей видимости, на сравнительно поздние этапы антропогенеза. Но использование орудий шимпанзе в природе позволяет думать, что такое поведение могло практиковаться уже ОПЧШ.

Другая особенность поведения шимпанзе, общая для них и для человека — это охота с целью добывания мясной пищи (Goodall 1986; Stanford et al. 1994a; Boesch, Boesch-Achermann 2000). Охотничье поведение, в отличие от использования орудий, более характерно для самцов, нежели для самок шимпанзе (McGrew 1979). Самцы часто охотятся группами, применяя специальные тактические приемы для загона и поимки добычи. Недавние наблюдения показывают, что возможно использование орудий типа дротиков для забивания мелких млекопитающих (Pruetz, Bertolani 2007). Мясо добытых жертв делится между особями, принимавшими активное участие в охоте (Boesch, Boesch-Achermann 2000), с родичами и с самками в состоянии эструса (Stanford et al. 1994b). Все это дает основание полагать, что и ОПЧШ мог в процессе охоты использовать камни и другие орудия для добывания мяса, причем охотились в основном самцы (см., например, McGrew 1979).

Недавно удалось установить, что шимпанзе способны заниматься самолечением (Wrangham, Nishida 1983; Huffman 1997). Эти обезьяны, как и люди, подвержены заражению паразитами, кишечным и инфекционным заболеваниям. В случае болезни шимпанзе разыскивают и поедают лекарственные растения и порции почвы особого минерального состава (Huffman, Seifu 1989; Huffman 1997). Поскольку локализация таких лекарственных средств сильно меняется в зависимости от местности, их эффективное использование возможно, скорее всего, лишь на основе индивидуального опыта (McGrew 2004). Но даже в этом случае требуются определенные когнитивные предпосылки и использование долговременной и кратковременной памяти, а также способности к установлению причинно-следственных связей между своими состояниями до и после использования лекарств. Все это, вкупе с разнообразием растительных кормов и мясной добавки к ним в рационе шимпанзе, свидетельствует о том, что ближайший к нам вид является типичным генералистом, когнитивная природа которого оказалась благоприятной почвой для развития сообразительности у наших отдаленных предков.

⁴ Использование «палки-копалки» в добывании клубней из почвы недавно обнаружено у шимпанзе, обитающих в саваннах (Hernandez-Aguilar et al. 2007). — *Прим. автора.*

6.1.4. Насилие

Четвертая особенность, сближающая шимпанзе и человека — это та готовность, с которой особи обоих этих видов убивают себе подобных⁵. Шимпанзе, так же как гориллы и особи многих других видов приматов регулярно убивают, а зачастую и поедают детенышей-конспецификов. Широко принятая точка зрения состоит в том, что инфантицид, вполне обычный среди млекопитающих, представляет собой адаптацию, обусловленную краткостью пребывания доминантного самца в статусе производителя. Убивая детенышей, опекаемых самкой, самец-детоубийца ускоряет наступление у нее состояния эструса и тем самым увеличивает свои шансы стать отцом новых отпрысков, которые проживут достаточно долго, чтобы избежать такой же печальной судьбы⁶.

У шимпанзе насилие выходит далеко за рамки инфантицида. Одна из наиболее деструктивных «войн» между коммунами шимпанзе была описана Джейн Гудолл в заповеднике Гомбе Стрим. Противостояние вылилось в серию интенсивных стычек между группами, в ходе которых погибли все самцы той из них, которая потерпела поражение. При этом все самки этой группировки перешли в коммуны победителей (Goodall 1986). Впоследствии нечто подобное исследователи наблюдали во всем ареале шимпанзе. Происходящее выглядит так: группа особей (обычно это самцы) выходят на границу своей территории и нападают здесь на каждого члена другой коммуны, находящегося в это время в одиночестве. Несколько самцов удерживают свою жертву, в то время как другие избивают ее, направляя удары в лицо и в область гениталий, после чего оставляют искалеченное и истекающее кровью животное, которое нередко погибает. Эксперименты, проведенные с использованием магнитофонных записей криков шимпанзе, показали, что самцы, патрулирующие границу, оценивают свои шансы на успех и стремятся напасть на чужаков лишь в том случае, если значительно превосходят их в количестве (Wilson et al. 2001).

⁵ Эта параллель едва ли уместна, поскольку уничтожение особей своего вида есть универсальная черта всех видов животных — как позвоночных, так и беспозвоночных. То же можно сказать о явлении инфантицида, о чем ниже говорит и сам автор. — *Прим. науч. ред.*

⁶ Это блестящий пример изобретательности тех, кто мыслит в категориях адапционизма, в выдумывании функциональных объяснений для любого явления, не отвечающего тому, что они понимают как соответствующее биологической целесообразности. Сара Хрдай, которая специально изучала проявления инфантицида у млекопитающих (и у обезьян гульманов *Semnopithecus entellus*, в особенности), приходит к выводу, что явление инфантицида есть, скорее всего, следствие дезорганизации в условиях чрезмерно высокой плотности, и рассматривает его в качестве одного из проявлений «социальной патологии» (см. *Hrdy S. B. Infanticide among animals: a review, classification, and examination of the implications for the reproductive strategies of females // Behav. Ecol. Sociobiol. 1. 1979. 13—40*). — *Прим. науч. ред.*

Такое поведение типично для шимпанзе, но не описано у бонобо. У этих обезьян при встрече разных групп наблюдается психологическая напряженность, но в тех случаях контакта, которые были детально прослежены приматологами, животные вели себя вполне мирно. Члены контактирующих групп даже входили в гетеросексуальные и гомосексуальные взаимоотношения друг с другом. Это приводит некоторых наблюдателей к выводу о меньшей агрессивности бонобо, которые, как полагают, стремятся разрешить конфликты средствами умиротворения друг друга, а не путем насилия (Wrangham, Peterson 1996). Впрочем, не следует забывать, что изучение этого вида в природе находится пока что на ранней стадии и что мнение об отсутствии у бонобо «войн» может быть не окончательным⁷. Тем не менее имеющиеся данные, а также сведения о сравнительно низкой межгрупповой агрессивности у горилл⁸, затрудняют реконструкцию агрессивного поведения у ОПЧШ. Очевидно (clearly), однако, что этот вид обладал *потенциями* к деструктивной межгрупповой агрессии. Но данные по бонобо позволяют сделать предположение, что у него такое поведение не выливалось в столь ярко выраженную жестокость, какую мы видим ныне у шимпанзе и людей.

Это краткое введение в тему поведения крупных человекообразных обезьян показывает, как много интересных открытий в этой области было сделано за последние 50 лет. Новые неожиданные сведения продолжают появляться и сегодня, благодаря тому, что исследования проводятся теперь во многих популяциях интересующих нас видов (McGrew 1992; 2004; Whiten et al. 1999). Одна из таких популяций шимпанзе, в саваннах Сенегала (Фонголи) привлекла к себе внимание совсем недавно (Pruetz, Bertolani 2007). Оказалось, что здесь шимпанзе используют в качестве укрытий пещеры и склонны к купанию⁹. Из всего этого следует, что наши знания о поведении шимпанзе остаются все же неполными (McGrew 2007).

⁷ В действительности, социальное поведение бонобо интенсивно исследуется с конца 1980 года. Обширную библиографию можно найти в работах: *Stanford C. B.* The social behavior of chimpanzees and bonobos // *Current Anthropology*. 39 (4). 1998. 399—417; *White F. J.* Pan paniscus 1973 to 1996: Twenty-three years of field research // *Evol. Anthropol.* 5 (1). 1998. 11—17. Обзор этих сведений дан в книге Е. Н. Панова «Парадокс непрерывности: языковой рубикон» (гл. 9). — *Прим. науч. ред.*

⁸ Это утверждение сомнительно. При встречах групп интенсивное угрожающее поведение наблюдается у горилл в 80% случаев, а контактная агрессия — в 50%. Анализ черепов горилл показал, что у этого вида серьезные травмы головы присутствуют у 11% экземпляров выборки — вдвое чаще, чем у шимпанзе. См. *Carrier D. R.* The short legs of great apes: evidence for aggressive behavior in australopiths // *Evolution*. 61 (3). 2007. 596—605. — *Прим. науч. ред.*

⁹ В других популяциях и в неволе эти обезьяны боятся даже дотрагиваться до воды. — *Прим. автора.*

В итоге можно сказать, что есть очень много общего в поведении шимпанзе и людей, в том числе и в сфере их когнитивных способностей, что позволяет думать о возможности присутствия тех же черт у ОПЧШ. Что же касается вокализации крупных человекообразных обезьян, то она носит сугубо врожденный характер и слабо поддается произвольному контролю со стороны нервной системы. Очевидно, те же самые ограничения были свойственны ОПЧШ. Далее я перейду к обсуждению других аспектов биологии крупных человекообразных обезьян, которые до сих пор привлекали к себе меньше внимания исследователей в рамках проблемы эволюции языка. Речь пойдет об особенностях репродуктивной биологии человекообразных обезьян и человека.

6.2. Тупиковое положение самок крупных человекообразных обезьян: дилемма матери в ветви гоминид

Сфера репродукции у приматов нетипична на фоне прочих млекопитающих. Если у большинства их видов в помете присутствуют несколько детенышей, то у приматов самка при каждом роде приносит, как правило, только одного детеныша (хотя для некоторых видов нормой оказывается двойня). Период развития до взрослого состояния у такого единственного отпрыска весьма длителен, и все это время он находится на попечении взрослых особей. У большинства видов обезьян (monkeys) полная зависимость длится около года, после чего отпрыск сохраняет персональные связи с матерью и находится под ее защитой еще на протяжении нескольких лет. Но даже среди приматов человекообразные обезьяны составляют в этом плане исключение. Детеныш шимпанзе остается на руках матери и кормится ее молоком по крайней мере два года, но нередко — и четыре. Таким образом, период между родами растягивается у этого вида до 5—6 лет. За тот же самый период самка макака резуса может стать бабушкой¹⁰.

Комбинация низкого репродуктивного потенциала, длительного периода зависимости детенышей от взрослых и позднего наступления половой зрелости (до 10 лет у самок шимпанзе) ставит крупных человекообразных обезьян в невыгодное положение относительно всех прочих млекопитающих¹¹ (хотя слоны и киты имеют сходную жизненную стратегию). Таким образом, для самок крупных человекообразных обезьян существует лишь один путь увеличить свой репродуктивный потенциал — именно, **повысить выживаемость своего потомства.**

¹⁰ Высокая продолжительность жизни и малое число потомков, на воспитание которых уходит много времени, характерны для **всех видов млекопитающих, практикующих так называемую К-стратегию.** Она присуща животным крупных размеров, независимо от их принадлежности к тому или иному отряду млекопитающих (не только приматов). Это и сумчатые (кенгуру), и парнокопытные (бегемоты), и непарнокопытные (лошади), и китобразные, и хоботные (слоны) и т. д. — *Прим. науч. ред.*

¹¹ Как следует из предыдущей сноски, это совершенно неверно. — *Прим. науч. ред.*

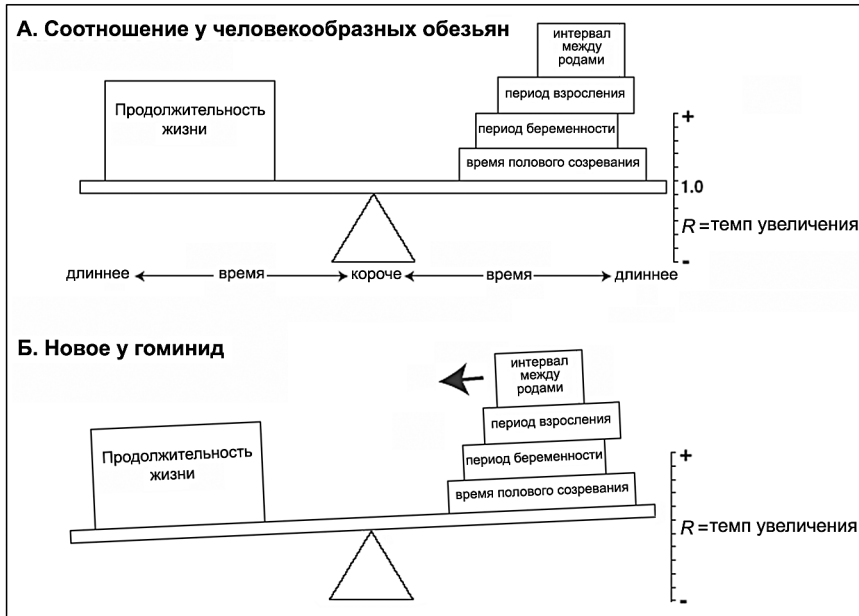


Рис. 6.1. Дилемма репродуктивной стратегии крупных человекообразных обезьян

А — схема, иллюстрирующая трудности, с которыми сталкиваются долго живущие виды с низким темпом репродукции, в частности, крупные человекообразные обезьяны и человек. Репродуктивный потенциал снижается из-за удлинения периода между родами, беременности, сроков достижения полового созревания и взросления молодняка (R). Б — эти показатели могут быть сбалансированы возрастом длительности жизни (сдвиг влево). Люди увеличивают свой репродуктивный потенциал за счет уменьшения интервала между родами до 2—3 лет, по сравнению с 5—6 годами у шимпанзе. Из: Lovejoy 1981, с изменениями

Поэтому неудивительно, что у этих животных (как и китов и слонов) самки оказываются очень заботливыми матерями. Только сохраняя как можно большую продолжительность собственной жизни и гарантируя выживаемость каждого своего отпрыска до достижения им половой зрелости, самка шимпанзе способна сбалансировать свой репродуктивный потенциал¹².

Эта дилемма проиллюстрирована на рис. 6.1. Усиление интенсивности каждого фактора в правой его части уменьшает репродуктивный потенциал, и только возрастание продолжительности жизни самки-производительницы может противостоять этому. Низкий темп воспроизведения потомства означает, что даже при

¹² Переведено буквально. Как сама «проблема» самок крупных человекообразных обезьян, так и предлагаемое ее решение биологичны и выглядят совершенно надуманными. — *Прим. науч. ред.*

идеальных условиях существования (например, под защитой природоохранных мер) популяции крупных человекообразных обезьян будут расти очень медленно (Boesch, Boesch-Achermann 2000; Hill et al. 2001). Длительный период зависимости детеныша от матери предопределяет и длительность интервала между родами, и из этого тупика нет выхода¹³, о каких бы крупных человекообразных обезьянах ни шла речь.

Но и если обратиться к современному человеку, окажется, что мы находимся в гораздо более выгодном положении по сравнению с ними (Locke, Bogin 2006). Практикуемый нами способ взаимоотношения полов и воспроизведения потомства делают наш репродуктивный потенциал много более высоким, чем у шимпанзе, гориллы или орангутана (Hrdy 1999). В соответствии с простыми принципами демографии типичная мать в человеческом обществе превосходит любую самку шимпанзе по числу потомков, поскольку может родить больше детей за тот же период времени (Lovejoy 1981). Уменьшив продолжительность интервала между родами (сдвиг значений этого фактора влево, как показано на рис. 6.1Б) и производя ребенка каждые два или три года, а не через пять или шесть лет, женщины (в том числе и в сообществах охотников и собирателей) смогли найти выход из тупика, в котором находятся самки крупных человекообразных обезьян¹⁴. Так почему же самка шимпанзе не отнимает детеныша от груди в более ранние сроки? Недавние исследования показали, что в таком случае выживаемость детеныша резко снижается, во многом из-за его малой конкурентоспособности во взаимоотношениях с другими членами коммуны (см., например, Kennedy 2005).

В первый год жизни детеныша шимпанзе мать носит его на спине, что обеспечивает защиту, и кормит молоком, в чем есть общее с происходящим у людей. Детеныш требует такой же опеки до двухлетнего возраста, когда он уже способен кормиться не только молоком матери и, так или иначе, требует пристального внимания с ее стороны до четырех или шести лет. Однако если отнять его от груди в это время, он подвергнется опасности, поскольку возможны непредвиденные изменения в запасе кормов, пригодных для употребления детенышем, который не накопил еще запасов питательных веществ в своем организме и не имеет опыта выходить из затруднительных ситуаций такого рода. И хотя в четырехлетнем возрасте детеныш уже способен перемещаться самостоятельно, он предпочитает еще ездить на спине матери (Goodall 1986; Hrdy 1999). Во всех этих отношениях его поведение сходно с поведением ребенка. Но большое различие состоит в том, что кормящая женщина, отнимая ребенка от груди в более ранние

¹³ Если ситуацию рассматривать в качестве «тупика», не устраивающего адапционистов. — *Прим. науч. ред.*

¹⁴ Здесь хотелось бы видеть какие-либо данные по размаху детской смертности, которая существенно снижает, по-видимому, репродуктивный потенциал человека и неодинакова в разные исторические периоды и в разных культурах. См., в частности, Volk T., Atkinson J. Is child death the crucible of human evolution? // *Journal of Social, Evolutionary, and Cultural Psychology*. 2008. www.jsecjournal.com. — *Прим. науч. ред.*

сроки, чем это делает самка шимпанзе, может родить второго отпрыска и выращивать обоих одновременно. В ситуации изобилия пищевых ресурсов и при помощи со стороны это будет прекрасным решением проблемы. Но этого не может позволить себе самка шимпанзе, так как фазы чрезмерного изобилия растительных кормов (например, плодов) перемежаются длительными периодами их дефицита, когда основным источниками питания оказываются насекомые и сердцевина орехов. И те и другие требуют для их добывания искусства, которым детеныш в возрасте четырех-шести лет еще не обладает. В это время самка не смогла бы удвоить объем своего рациона и потому раннее отнятие детеныша от груди шимпанзе недоступно (Kennedy 2005).

6.3. Об отцовской заботе о потомстве

Обратимся теперь к роли самцов в коммунах шимпанзе. Их роль сводится к оплодотворению самок, а в контексте потребления кормовых ресурсов они оказываются скорее конкурентами самок и их детенышей. Самцы прожорливы, доминируют над самками и молодняком, часто оттесняя их от источников корма, а в заботе о потомстве почти не принимают участия. Будучи основными добытчиками мяса, они сами и поедают большую его часть. Самка, отягощенная цепляющимся за нее детенышем, не в силах гоняться по деревьям за обезьянами колобусами¹⁵ и лишь надеется получить небольшую порцию мяса от самцов-охотников, причем ее детенышу при этом может не достаться ничего. Иными словами, самкам и детенышам мало проку от питательности мяса (Ibid.).

Самцы шимпанзе обеспечивают защиту коммуны от хищников и самцов из соседних групп, грозящих опасностью инфантицида. Выгода от этих действий распространяется на весь коллектив и никак не способствует самке в деле выкармливания ее детеныша¹⁶. Если бы самец содействовал самке в добывании корма для ее отпрыска, это сильно облегчило бы ее судьбу. Однако при промискуитетном характере¹⁷ отношений между полами у шимпанзе и, соответственно, неопределенном отцовстве, путь для такой кооперации закрыт. Более того, коль скоро самки эмигрируют из коммуны, самец не мог бы в принципе опекать детенышей своих сестер.

Все это оказалось бы возможным в том случае, если бы фактор отцовства выступал с достаточной определенностью. И в самом деле, у многих видов существует тесная связь между заботой самца о потомстве и моногамией (Kleiman 1977; Clutton-Brock 1991). Моногамия — явление необычное среди млекопита-

¹⁵ Черно-красная гвереца (*Colobus badius*) — вид древесных обезьян, на которых в основном охотятся шимпанзе. — *Прим. науч. ред.*

¹⁶ Не будь защиты со стороны самцов, самке некого было бы выкармливать, да и сама она едва ли бы выжила. — *Прим. науч. ред.*

¹⁷ Промискуитет — беспорядочные половые отношения между самцами и самками. — *Прим. науч. ред.*

ющих, хотя и описана у ряда видов в неродственных друг другу отрядах грызунов, хищных и приматов (Kleiman 1977; Wickler, Seibt 1981; Kinzey 1987; Reichard, Boesch 2003)¹⁸. При моногамии самцу выгодно выкармливать детенышей, отцом которых он может считать себя. Обычной предпосылкой для моногамии считают краткость периода размножения, предполагающую синхронизацию половой готовности самцов и самок (Brotherton, Komers 2003). Но это условие не соблюдается в годовом цикле репродукции у приматов. У самок шимпанзе готовность к спариванию не приурочена к какому-либо конкретному сезону. Приходя в состояние эструса она демонстрирует признаки этого своего состояния широковещательно. Это ведет к острой конкуренции между самцами за доступ к такой самке, а та спаривается поочередно, с промежутками разной длительности, с несколькими самцами (иногда — со всеми, относящимися к данной коммуне), что не дает оснований установить отцовство ее детеныша. Впрочем, у этого вида нередки случаи «временной супружеской связи» (*consortship*): самка на весь период эструса уединяется с единственным самцом, избегая встреч с прочими членами коллектива (Tutin 1979). Нечто подобное могло быть свойственно ОПЧШ. А если так, то здесь в дальнейшей эволюции линии гоминид намечался путь в сторону перехода к практике ухода за потомством со стороны отца.

6.4. Эволюция отцовской заботы о потомстве и моногамии

Но моногамен ли сам человек? Не обязательно быть изощренным наблюдателем, чтобы этот вопрос ответить отрицательно. Вопреки тем высоким стандартам, которыми моногамия оценивается во многих современных культурах, адюльтер — то явление более чем распространенное, даже когда преследуется законом. В большинстве этнических культур преобладает полигиния (многоженство)¹⁹. Таким образом, утверждение, что человек биологически предрасположен к моногамии, ничем не обосновано и зиждется на европоцентристских взглядах. С другой стороны, многие моногамные виды животных сходным образом не могут считаться «генетически моногамными» (как было бы, если бы потомство неизменно принадлежало данной паре особей), но являются «социально моногамными» (самец и самка пребывают вместе в период размножения — Reichard, Boesch 2003). Строго говоря, «моногамия» — это сборное название для многих, существенно разных явлений, основанных на сложных комбинациях генетических, социальных и поведенческих детерминант. Для многих, если не абсолютного большинства «мо-

¹⁸ Эта основная форма семейных связей у птиц, где она свойственна свыше чем 90 % видов (Reichard, Boesch 2003). — *Прим. автора.*

¹⁹ В Тибете и прилегающих к нему районах Индии (Ладакх), а также на юге этой страны, в штате Керала традиционной формой семейных отношений является полиандрия (многомужество), что говорит о сугубо культурной (не биологической) детерминации форм брачно-семейных отношений у человека. — *Прим. науч. ред.*

ногамных видов» описаны так называемые «внебрачные спаривания», а анализ с использованием метода ДНК-дактилоскопии показывает, что в потомстве одной и той же самки детеныши могут принадлежать нескольким отцам. Столь же широко распространено у «моногамных видов» явление смены полового партнера от одного сезона размножения к другим. Таким образом, приходится прийти к выводу о существовании всех континуальных переходов между моногамией и полигинией.

Следует заметить, что у млекопитающих даже социальная моногамия — явление исключительно редкое, наблюдаемое всего лишь у 5 % видов этого обширного класса животных (Clutton-Brock 1991). Что касается человека, то здесь очевидна как раз социальная моногамия, тогда как вопрос о том, насколько сильны ее генетические предпосылки, нуждается в дальнейших исследованиях. Но не следует сомневаться в том, что людям свойственна отцовская забота о потомстве. У нашего вида самцы помогают своей супруге в добывании пропитания для ребенка, что характерно для всех культур, включая и те, в которых отцовство далеко не всегда четко определимо. Мужчины помогают также своим сестрам в воспитании их детей. Это — норма, общее правило, не обходящееся, разумеется, без исключений.

Принимая во внимание тесные корреляции между устойчивостью брачных пар и отцовской заботой о потомстве у птиц и млекопитающих (Kleiman 1977; Clutton-Brock 1991), можно говорить о том, что неопровержимая реальность отцовского поведения у людей говорит в пользу их биологической склонности к формированию устойчивых межполовых альянсов. Иными словами, здесь можно видеть не только отражение романтических идей любви, но компонент некоего биологического оснащения (toolkit) вида. Возвращаясь к «репродуктивной дилемме» самок крупных человекообразных обезьян, можно думать, что развитие отцовской заботы о потомстве в линии гоминид было движением в обход демографического тупика (Lovejoy 1981; Diamond 1992; Deacon 1997; Mithen 2005).

Первоначальным шагом в этом направлении могло быть предоставление порций охотничьей добычи самкам со стороны самца-охотника, как мы видим это у шимпанзе (McGrew 1979). Если самка, получающая таким путем больше мяса, имеет более жизнеспособных детенышей (McGrew 1992), то вполне вероятно, что само по себе возрастание склонности самца делиться добычей с самкой (его партнершей по «временному супружеству») и с ее детенышами (как его собственными) могло послужить отправным пунктом для повышения репродуктивного потенциала, наблюдаемого у современного человека. Данные палеоантропологии наводят на мысль, что совместное использование продуктов питания имело место уже 2.5 млн лет назад, еще до появления рода *Homo* (Isaac 1978; Plummer 2004). Как только интервал между родами стал уменьшаться, не только для отца, но и для всех родственных друг другу членов группы (таких как бабушка и братья матери) было выгодно лучшее выживание детеныша, еще не отнятого от груди матерью (O'Connell et al. 1999). С этой точки зрения совместная

помощь ей со стороны всех ее родичей оказалась одним из компонентов всей стратегии выживания в целом (Hawkes et al. 1998; Hrdy 2005).

Отцовская забота о потомстве характерна для нескольких неродственных друг другу филумов отряда приматов (Hrdy 1981). Она характерна для мармозеток и тамаринов из семейства Callitrichidae, относящегося к низшим узконосым обезьянам Нового Света. За счет участия самцов в уходе за потомством самки этих видов нередко приносят двойни, тем самым при каждом таком случае удваивая свой репродуктивный потенциал. Отцовская забота о потомстве в сочетании с моногамией характерна также для южноамериканских ночных обезьян рода *Aotus*. Среди ближайших родичей крупных человекообразных обезьян тот же характер семейных связей присущ всем видам гиббонов и сиамангу, у которых самцы частично принимают участие в снабжении детенышей кормом и в уходе за ними.

У самок шимпанзе и бонобо, приходящих в состояние половой готовности, к тканям аногенитальной области идет сильный приток крови, так что она набухает и становится хорошо заметной издали (так называемая «половая кожа»). Это служит сигналом для самцов, которые спариваются только с такими самками. Это относится и к тем случаям, когда самец шимпанзе формирует альянс с самкой по типу временной супружеской связи.

К числу факторов, которые способствовали изменениям в репродуктивной стратегии человека, относится и исчезновение такого рода внешних признаков, указывающих на наступление овуляции (concealed ovulation) у женщин, что способствовало их готовности вступать в половые контакты вне этого периода (это обстоятельство обсуждается в юмористическом плане в обзоре: Diamond 1992). Эти изменения можно рассматривать в качестве предпосылки к формированию устойчивых брачных пар. Самец шимпанзе, который выиграл у других в соревновании за доступ к самке либо завлек ее под свое покровительство на короткое время эструса, имеет мало шансов быть уверенным в своем отцовстве. Поскольку у людей половые контакты возможны на протяжении гораздо более длительного времени, у мужчин эта уверенность имеет гораздо более прочную основу. Благодаря этому обстоятельству шансы на успех у самца, взаимодействующего на сексуальной почве с одним партнером, и те, которые практикуют промискуитет, существенно выравниваются (Lovejoy 1981: 346).

Можно полагать, что самки ОПЧШ не обладали столь яркими признаками, указывающими на их состояние готовности к спариванию, и приближались в этом отношении к самкам гориллы и орангутана. У шимпанзе эти признаки развились до максимума, а у человека редуцировались полностью. Важно то, что за счет этого у нашего вида показатели успеха самца в приобретении того или иного числа половых партнеров (mating success) и репродуктивного успеха (число потомков, отцом которых он оказался) перестали соответствовать друг другу. Грубо говоря, даже если мужчина на протяжении месяца проводит каждую ночь с разными женщинами, ему не гарантирован более высокий репродуктивный успех по сравнению с тем, кто на протяжении такого же периода имеет дело только

с одной партнершей. Если им неизвестно, когда женщины становятся фертильными, каждый может за это время зачать одного-единственного ребенка. Впрочем, репродуктивный успех предполагает не только успешное зачатие, но и выращивание отпрыска до вступления его в пору половой зрелости, и в этом смысле моногамный самец получает дополнительные преимущества.

6.5. Выводы в отношении проблемы эволюции языка: почему именно мы, а не другие животные?

В заключение хочу еще раз подчеркнуть, что в ходе эволюции гоминид репродуктивное поведение наших предков претерпело изменения по сравнению с тем, что в этой сфере характерно для крупных человекообразных обезьян. Самец стал принимать участие в воспитании потомства наравне с матерью. Отныне связи детеныша не ограничивались тесными контактами с ней, как это имеет место у большинства приматов, уже в момент рождения он оказывался включенным в богатую социальную среду, где многие взрослые заботились о нем, участвовали в снабжении его пищей и могли быть его партнерами в играх. Соответственно, увеличился период зависимости ребенка от этого социального окружения, служащего ему опорой, со всеми привходящими последствиями, касающимися всех без исключения сторон существования индивида (Mace 2000; Locke, Bogin 2006).

Принимая во внимание первостепенную важность в эволюции всех тех явлений, которые связаны с репродуктивным успехом, эти изменения оказали по меньшей мере три фундаментальных воздействия на последующий ход эволюции человека. Это, во-первых, сильный отбор на кооперацию взрослых членов социума, в том числе матери и отца (Deacon 1997), и на координацию активности всех родичей (Hrdy 2005). Во-вторых, отбор на готовность детей обучаться от множества взрослых в разрастающейся социальной группировке и участвовать во всех сторонах их деятельности. В-третьих, обозначенные изменения в репродуктивном поведении и в возросшей роли социальности способствовали дальнейшему развитию общего уровня интеллекта, как в плане прагматики, так и в отношении обмена информацией между ее отправителями и адресатами.

ОПЧШ был уже в состоянии пользоваться самыми разными источниками пищевых ресурсов и пополнять свой рацион мясом, добываемым посредством охоты. Его навыки могли распространяться за счет культурной преемственности. Возросший уровень заботы о потомстве способствовал развитию адаптаций, связанных с обменом информацией между взрослыми и юными членами социума, что обеспечивало как лучшее выживание последних, так и ускорение перехода их к самостоятельности. Я вижу в сказанном исчерпывающее объяснение того, почему именно гоминиды, в противоположность всем прочим позвоночным, смогли выработать лингвистическую систему, пригодную для обмена мыслями между членами социума.

У большинства животных высокая смертность молодняка компенсируется увеличением числа особей в выводке. Этот путь оказался закрытым для приматов и для ОПЧШ, в частности, поскольку для них уже был характерен длительный период зависимости детенышей от родителей. Как только к воспитанию потомства оказался причастен отец и прочие члены социальной группы, для гоминид стало возможным увеличить репродуктивный потенциал до уровня, недоступного всем прочим крупным человекообразным обезьянам. Социальные связи делались более разветвленными и тесными, что, на мой взгляд, обеспечило благоприятный контекст для эволюции коммуникации в сторону развития языка. Этому могло способствовать либо движение по пути полового отбора (Deacon 1997; Miller 2001), или отбора родичей и естественного отбора среди детей (Falk 2004; Fitch 2004a). Наиболее вероятно, однако, что все эти факторы действовали в сложном комплексе, но в любом случае критическую роль сыграли изменения в репродуктивной стратегии гоминид.

Когда же могли произойти все эти события? Разумеется, какие-либо палеонтологические свидетельства перехода гоминид к заботе о потомстве с участием обоих родителей отсутствуют, но данные по времени использования каменных орудий и некоторые костные остатки указывают на то, что способность делиться пропитанием была развита у них к периоду около 2 миллионов лет назад (Isaac 1978; Plummer 2004). Впрочем, две ископаемые находки могут служить указанием на возраст возрастающей тенденции к моногамии. Обе они основываются на представлении о том, что у видов, практикующих полигинию, половой диморфизм развит в большей степени, чем у близких к ним моногамных видов (Darwin 1871; Andersson 1994). Первое указание на тот же самый принцип — это редукция клыков и уменьшение разницы между их развитием у самцов и самок. Это мы видим уже у австралопитеков (Johanson, White 1979), что наводит на мысль об очень раннем возникновении описанных выше изменений в репродуктивной стратегии, задолго до начала увеличения размеров мозга и прогресса в использовании каменных орудий. К сожалению, эти данные по строению зубов не соответствуют материалам, касающимся размеров тела у *Australopithecus*, и это делает невозможным решить поставленный здесь вопрос на палеоантропологическом материале (Plavcan, van Schaik 1997).

Что касается более позднего уменьшения полового диморфизма в размерах тела, многие авторы датируют эти события временем появления на сцене человека прямоходящего *Homo erectus*. Вероятно, именно тогда произошел сдвиг в сторону свойств современных людей. Если принимать во внимание существование «временных супружеских связей» и деление кормом у шимпанзе, можно предположить, что интересующие нас преобразования стартовали весьма рано и сыграли роль в отщеплении ранних гоминид от ОПЧШ. Впрочем, это предположение мало что меняет в вопросе об эволюции языка (немногие допускают, что прото-язык имел место уже у австралопитеков). К тому времени, когда эволюция языка шла уже ускоренными темпами (у представителей рода *Homo*), половой димор-

физм у людей был выражен в меньшей степени, чем у других крупных человекообразных обезьян²⁰, что может отражать увеличение роли самца в воспитании потомства и первые шаги к поведенческой моногамии.

6.6. Резюме

Проследивая эволюцию человека, мы подошли к тому рубежу, начиная с которого придется оставить сравнительно-биологический подход и обратиться к данным палеоантропологии и археологии. При этом наши возможности реконструировать ход антропогенеза почти полностью ограничены изучением костных останков (и относительно более поздними данными по ДНК). Поэтому все размышления относительно языка как такового могут опираться лишь на косвенные данные и на субъективные представления отдельных исследователей в их интерпретациях. К счастью, поскольку эволюция человека происходила в зонах сухого климата, ископаемые останки, интересующие нас, довольно многочисленны (в отличие от того, что касается прочих видов крупных человекообразных обезьян). В следующей главе будет дан обзор существующих материалов на эту тему и выводов, которые можно сделать на этой основе.

²⁰ Уменьшение полового диморфизма по массе тела у человекообразных обезьян выражается следующими цифрами. Вес самок составляет относительно веса самцов около 40 % у гориллы, 44 % у орангутана, 76 % у бонобо и 90 % у шимпанзе. Уменьшение полового диморфизма по размерам клыков, по сравнению с другими человекообразными обезьянами, наблюдается уже у бонобо. Ни у одного из этих видов нет явной склонности к моногамии. — *Прим. науч. ред.*

7. ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И АРХЕОЛОГИЯ ГОМИНИД

7.1. О чем нам говорят ископаемые останки

Если рассматривать вопрос в широкой перспективе, то судьбу нашего вида после его отделения от ОПЧШ можно представить себе вполне ясно, базируясь на комбинации палеоантропологических, археологических и генетических данных. Все популяции гоминид происходят из Африки, откуда они несколькими волнами колонизировали Европу и Азию. Последняя волна мигрантов была представлена видом *Homo sapiens* (или «человеком современного типа по анатомическим признакам», ЧСТА), который единожды или несколько раз выселялся с африканского континента около 50 тыс. лет тому назад. По сравнению с более ранними гоминидами, ЧСТА располагали разнообразными технологическими инновациями и способностью создавать произведения искусства. Они могли пересекать широкие водные преграды, простиравшиеся за горизонт. Расселяясь по кромке морских побережий Индийского океана, они достигли Андаманских островов и Австралии около 45 тыс. лет тому назад (Lahr, Foley 1998; Mellars 2006)¹. ЧСТА были свидетелями вымирания всех прочих линий гоминид, а именно человека прямоходящего *Homo erectus* в Азии и неандертальца *Homo neanderthalensis* в Европе, а возможно, и сами приложили к этому руку. Поскольку все популяции ЧСТА обладали развитыми способностями к языку, его появление можно отнести к временной отметке около 50 тыс. лет назад.

Несмотря на то что палеонтология гоминид — дисциплина весьма противоречивая, после 1960-х годов были сделаны важные находки костных останков, которые позволяют делать вполне обоснованные заключения. Мы располагаем богатыми палеонтологическими находками, относящимися примерно к 4 миллионам лет, что составляет около двух третей времени эволюции гоминид после отделения их линии от ОПЧШ. Сейчас известно, что они перешли к прямохождению еще до того, как их мозг существенно увеличился в размерах, и прежде,

¹ Подробно об этом см. *Oppenheimer S. The real Eve — modern man's journey out of Africa. Carroll and Graf. 2004. — 464 p.* Динамика этого процесса наглядно показана интерактивной схемой “Journey of mankind”. *Brad Shaw Foundation. <http://www.bradshawfoundation.com/journey/>.* — *Прим. науч. ред.*

чем изготовление каменных орудий стало более или менее совершенным. Время появления этих орудий совпадает с появлением следов их употребления на костных останках животных, что говорит об использовании орудий для охоты и об использовании мяса как продукта питания. В более поздних филумах гоминид наблюдается тенденция к уменьшению полового диморфизма. Все эти факты дают возможность формулировать правдоподобные предположения о ходе событий, которые будут изложены в этой главе. Рассмотрение некоторых гипотез будет перенесено в последующие главы книги.

7.2. Палеовиды: наименования вымерших гоминид

Обсуждение палеонтологии гоминид с неизбежностью приводит нас к проблеме, общей в интерпретациях ископаемых свидетельств. Она состоит в трудностях таксономической оценки границ между видами и присвоения им научных названий. Ныне живущие виды могут быть разделены по поведенческим признакам и на основе оценки их различий в ДНК. Наиболее надежный критерий видового статуса для разных популяций — это отсутствие гибридизации между ними (репродуктивная изоляция). Этой точки зрения придерживается большинство исследователей². Ничего такого мы не можем знать в отношении вымерших видов. Правда, к достижениям палеогенетики можно отнести новые методы выделения ДНК из останков сравнительно молодого эволюционного возраста, но этот прием не работает в отношении тех из них, которые относятся к периоду свыше полумиллиона лет назад. Таким образом, разграничение вымерших видов («палеовидов») было и, вероятно, каждый раз будет впредь решением достаточно спорным. В 1950-х годах многие ископаемые останки ранних гоминид относили к тому или иному виду, и каждый автоматически получал научное латинское название. То же можно сказать и о выделении нескольких родов (Mayr 1951). Но позже эта практика была признана чересчур поспешной (см., например, Clark 1971), так что в 1970-х годах многие исследователи сочли более верным выделять среди гоминид только два рода: *Australopithecus* и *Homo*. Критериями для их разделения были приняты появление прямохождения, размеры мозга и характер каменных орудий.

Не далее как в 1980 году еще можно было говорить о том, что возраст *Homo sapiens* составляет всего около 40 тыс. лет и что все более ранние представители рода *Homo*, включая неандертальца, относились к виду *Homo erectus*, которого считали непосредственным предком современных людей (Krantz 1980). Сегодня, однако, маятник качнулся в обратную сторону, поскольку с гораздо большей частотой обнаруживают новые ископаемые останки, а прежние имена родов, кото-

² Этот критерий действителен лишь в одной из нескольких концепций вида — так называемой «биологической», которая в последние годы быстро сдает свои позиции. — *Прим. науч. ред.*

рые долгое время не использовались, вернулись в палеоантропологическую таксономию. В результате сегодня она оказалась чрезвычайно запутанной: почти нет общепринятых названий, и даже та система, которой придерживается большинство, меняется чуть ли не ежегодно с появлением новых находок или же новых точек зрения. Это в высшей степени затрудняет знакомство со специальной литературой для всех тех, кто не является профессионалом в данной области.

Некоторым оправданием изобилия латинских названий в таксономии гоминид может служить растущая уверенность в том, что эволюция в этой группе не линейна, а имеет характер ветвления. Согласно старой традиции, идущей со времен Дарвина (Huxley 1863), современный *Homo sapiens* рассматривается как конечная точка этой эволюции, а ее начало стремятся найти как можно дальше в прошлом. Многие годы процесс представляли себе как устойчивое, непрерывное прогрессивное развитие по этой линии в сторону увеличения размеров мозга и совершенствования каменной индустрии.

Эта модель могла существовать лишь до тех пор, пока объем ископаемых свидетельств был невелик (останки нескольких видов *Australopithecus*, *Homo erectus*, *Homo neanderthalensis* и *Homo sapiens*). Позже, с открытием массивных австралопитеков и других форм стало ясно, что эволюция шла несколькими параллельными линиями (как и при ветвлении филумов в других группах позвоночных), которые заканчивались вымиранием их представителей, например, неандертальцев на поздних стадиях процесса. Лишь как чистую случайность можно рассматривать тот факт, что ныне всего один морфологический тип, именно ЧСТА, остался на эволюционной арене до сегодняшнего дня.

Утверждение, что эволюция не линейна, а в схеме выглядит древовидной, не устраняет главной трудности разграничения между «палеовидами». Развивающийся ныне кладистический подход не видит логического оправдания традиционной линнеевской иерархии на уровнях выше видового (род : семейство : отряд : класс : тип). Разумеется, можно, в принципе, использовать показатели давности дивергенции в качестве критерия для отнесения групп видов к той или иной из этих категорий. Например, роды дивергировали на протяжении 5 миллионов лет, отряды — 50 миллионов и т. д. Однако, если мы встанем на такую конвенциональную точку зрения, это грозит крушением всей систематики, по сравнению с которым сегодняшние разногласия в ней показались бы незначимыми. Так все 400 тыс. разнообразных видов жуков помещают в «отряд» Coleoptera, а 500 тыс. сложноцветных растений — в «семейство» Asteraceae³. По сравнению с этой последней цифрой объем отряда приматов с его примерно двумястами видами выглядит смехотворно малым.

Принимая во внимание подобные несоответствия, приходится признать линнеевскую иерархию в качестве удобной в обращении классификационной систе-

³ В действительности более 300 тыс. видов жуков и около 23600—23800 видов сложноцветных. — *Прим. науч. ред.*

мы, основанной на додарвиновской системе мышления. Она полезна в сфере коммуникации между специалистами и потому не будет устранена в ближайшем будущем, но по своей разрешающей способности в решении эволюционных проблем значительно уступает кладистическому подходу. Таким образом, расточительность в выдвижении новых или в воскрешении старых родовых названий считается неоправданной (Wood, Collard 1999; Cela-Conde, Ayala 2003), как и недавно предложение расширить род *Homo*, включив в него шимпанзе или объединить всех крупных человекообразных обезьян в семейство Hominidae (Wildman et al. 2003)⁴.

Не углубляясь далее в эти терминологические тонкости, я буду следовать двум главным принципам. Во-первых, для нас важны не имена ископаемых форм, а их анатомия, эволюционный возраст и филогенетическое положение. Во-вторых, при обсуждении материала следует придерживаться тех однозначных обозначений, которые каждой палеонтологической находке присваивали в момент ее открытия. Это музейные этикетки, которые выглядят следующим образом: KNM-WT 15 000, в Кенийском национальном музее, образец № 15 000 из Западной Турканы. Наиболее важным находкам давали нечто вроде имен собственных, в данном случае — «Мальчик из Турканы». Эти этикетки служат терминологическими якорями для практикующих палеоантропологов, но могут быть с успехом использованы и заинтересованными неспециалистами. Далее, однако, я буду

⁴ Все это непонятно без объяснения, что такое кладистический подход (кратко — кладистика), которого автор не приводит. *Кладистика* (от греч. κλάδος — ветвь) — направление филогенетической систематики. Важный компонент подхода состоит в уточнении концепции *монофилетической группы*, которая, согласно этим представлениям, включает в себя *всех* потомков *одного* предка. Для такой группы любого надвидового ранга (от рода до типа) предком всегда считается *вид*. Из этого явствует, что в основу кладистического определения монофилии положена дарвиновская трактовка эволюции как совокупности событий, происходящих на видовом уровне. Парадоксальным предложением кладистики стал отказ при обсуждении монофилии от рассмотрения отношения «предок—потомок». Это следствие того, что для подавляющего большинства групп (особенно высокого ранга) конкретный предковый вид не может быть установлен. Следовательно, суждение о предковом виде не может быть частью кладистической гипотезы как непроверяемое. На этом основании названное отношение заменяется отношением между *сестринскими группами*. Это дает возможность игнорировать геохронологическую составляющую эволюционного процесса, то есть «уравнивает» палеонтологические данные с современными. Такая позиция подводит теоретическую базу под генофилетические реконструкции, в которых исследование (или хотя бы реконструкция) предковых форм изначально не предполагается. Все это позволяет упростить филогенетическую реконструкцию до кладистической гипотезы. Соответственно этому филогенетическое дерево редуцируется до *кладограммы*, которая иллюстрирует как последовательность кладистических событий, так и иерархию монофилетических групп. Подробнее см. *Павлинов И. Я.* Введение в современную филогенетику (кладогенетический аспект). М.: КМК, 2005. — 391 с. — *Прим. науч. ред.*

пользоваться в основном более привычными уху латинскими названиями, как это рекомендовано в работе (Wood, Collard 1999). Эти имена, присвоенные наиболее важным находкам, приведены в табл. 7.1. Прекрасное и относительно полное введение в проблему содержится в работе (Johanson, Edgar 1996).

В качестве примера давайте познакомимся с одной из наиболее известных ископаемых находок, получившей имя Люси (AL-288, из Хадара, Афарский Треугольник в Эфиопии). Эти костные останки, обнаруженные Дональдом Джохансоном в конце 1970-х годов, отнесли к виду *Australopithecus afarensis* (Johanson, White 1979). Видовое название было новым, но прежним оставили родовое название *Australopithecus* (южная обезьяна), автором которого был Реймонд Дарт, описавший в 1925 году вид *Australopithecus africanus* (знаменитый «Ребенок из Таунга»). Останки Люси были почти идентичны другим, найденным ранее в том же месте Вейнертом и Сеньюреком и обозначенным ими под именем *Praeanthropus africanus*⁵. Однако Джохансон и Уайт пришли к выводу, что найденная ими форма относится к тому же роду, что и «Ребенок из Таунга», описанный Дартом⁶.

Но если Люси относится к *другому* роду, как считали некоторые, ей следовало бы присвоить иные родовое и видовое названия. Так появилось имя *Praeanthropus afarensis*, которое все чаще используется наравне с его синонимом *Australopithecus afarensis* (см. Stringer, Andrews 2005). В табл. 7.1 я привожу традиционные названия находок, а их более поздние синонимы даю в скобках. Так, я далее буду использовать в применении к (AL-288) оба родовых названия: *Australopithecus* (= *Praeanthropus*) *afarensis*. Это сделано лишь для того, чтобы избежать путаницы.

Те трудности, с которыми сталкивается таксономия ископаемых гоминид, можно проиллюстрировать еще на одном примере. Недавно на о-ве Флорес в Индонезии были найдены останки некрупных гоминид с небольшим мозгом, которых назвали «хоббитами» и отнесли к новому виду *Homo floresiensis* (Falk et al. 2005). Их мозг не сильно отличается по размерам от мозга шимпанзе (около 400 см³), но при этом принадлежащие им каменные орудия сопоставимы по степени совершенства с теми, который изготавливались продвинутыми гоминидами. Эта находка должна, казалось бы, сильно изменить все существующие представления о корреляциях между величиной мозга и уровнем интеллекта. Однако не все признают видовую самостоятельность хоббитов, полагая, что найденные экземпляры могут быть индивидами не вполне развитыми (например, страдавшими врожденной микроцефалией — см. Martin et al. 2006). Дискуссии по данному вопросу были в разгаре, когда эта книга пошла в печать.

⁵ Эта находка была сделана в период, когда каждой было принято присваивать новое родовое название. — *Прим. автора.*

⁶ Чтобы избежать путаницы, Международная комиссия зоологической номенклатуры предложила в 1999 году изъять имя *africanus* из употребления. — *Прим. автора.*

**Таблица 7.1. Важнейшие ископаемые находки гоминид
(типовые экземпляры обозначены звездочкой)**

Автор находки	Год	Место находки	Коллекционный номер	Условное обозначение	Первоначальное имя	Синонимы	Возраст (миллионы лет назад)
Брюне (Brunei)	2002	Сахель, Чад			<i>Sahelanthropus tchadensis</i>		7—6
Сенут, Пикфорд (Senut, Pickford)	2000	Холмы Туген (Tugen Hills), северная Кения			<i>Orrorin tugenensis</i>		6—5.8
Хайле-Селасси (Haile-Selassie)	2004	Аваш (Awash), Эфиопия			<i>Ardipithecus kadabba</i>		5.8—5.2
Asfow	1992	Арамис (Aramis), Эфиопия	ARA-VP-1/129		<i>Ardipithecus ramidus</i>	<i>Australopithecus ramidus</i>	4.4
Лики, Нзумбе (M. G. Leakey, Nzube)	1995	Карапой (Karapoi), Кения	KNM-KP29281		<i>Australopithecus anamensis</i>		4.2—4.1
Джохансон	1978	Хадар, Афар, Эфиопия	AL-288	Люси	<i>Australopithecus afarensis</i>	<i>Praeanthropus afarensis</i>	3.2
Дарт, де Брюйн (Dart, de Bruyn)	1924 — 1925	Таунг, Южная Африка		Ребенок из Таунга	<i>Australopithecus africanus*</i>		~2.3
Брум (Broom)	1936	Стеркфонтейн, Южная Африка	TM1511		<i>Australopithecus (= Plesianthropus) transvaalensis</i>		~2.5
Брум	1947	Стеркфонтейн	Sts5	Миссис Плис (Mrs Ples)*	<i>Australopithecus africanus</i>		2.5
Брум	1950	Сварткранс	SK-48		<i>Paranthropus crassidens*</i>	<i>Australopithecus robustus</i>	1.5—2.0

Мэри Лики (M. Leakey)	1959	Олдувай	OH-5	Милый мальчик (Dear boy)	<i>Zinjanthropus boisei</i>	<i>Australopithecus/ Paranthropus</i>	2—1.3
Джонатан Лики (J. Leakey)	1960	Олдувай	OH-7	Ребенок Джонни (Jonny's Child)	<i>Homo habilis*</i>		1.75
Луис Лики (L. Leakey)	1972	Кооби Форэ, Кения	KNM-ER-1470		<i>Homo rudolfensis*</i>	<i>Homo habilis</i>	1.8—1.9
Каймю (Kimeu)	1984	Нариокотоме	KNM-WT 15000	Мальчик из Турканы	<i>Homo erectus</i>	<i>Homo ergaster</i>	1.6
Дюбуа (Dubois)	1891	Ява, Индонезия	Trinil2	Яванский человек	<i>Pithecanthropus erectus</i>	<i>Homo erectus*</i>	0.5
Пей (Pei)	1929	Чжоукоудянь, Китай		Пекинский человек	<i>Sinanthropus pekingensis</i>	<i>Homo erectus</i>	0.78
Цвигелаар (Zwigelaar)	1921	Кабве, Замбия	ВН-1	Брокен Хилл 1	<i>Homo rhodesiensis</i>	<i>Homo heidelbergensis</i>	0.3
Кинг (King)	1856	Долине Неандер- таль, Германия (Неандерталь 1)	Неандерталь- ский человек		<i>Homo neanden- rthalensis alensis*</i>	<i>Homo sapiens neanderthalensis</i>	40 тыс. лет
Шепарц (Scherpartz)	1983	Кебара, Израиль	Kebara 2	Моше (Moshe)	<i>Homo neanderthalensis</i>		60 тыс. лет
Лергит (Lartet)	1868	Дордонь, Франция	Кроманьон J	Кроманьонский человек	<i>Homo sapiens (sapiens)</i>	«ранние люди со- временного типа» ущербный	34 тыс. лет
Браун (Brown)	2004	Форес, Индонезия	LB-1	Хоббиты (Flo)	<i>Homo floresiensis</i>	(нездоровый) <i>Homo sapiens?</i>	18 тыс. лет

7.3. Основные этапы эволюции гоминид после ОПЧШ

Та согласованная точка зрения, к которой антропологи пришли к концу 1970-х годов, может и сегодня служить хорошей стартовой позицией для понимания эволюции гоминид. Если двигаться от гипотетического ОПЧШ, первой важнейшей инновацией в этом процессе был переход к прямохождению. Его становление как основного типа локомоции было доказано данными по анализу останков Люси и подтверждено Мэри Лики, обнаружившей отпечатки следов гоминид в Лаэтоли (Leakey, Hay 1979). Эти следы, оставленные около 3.6 миллионов лет назад, принадлежали, как полагают, двум особям австралопитеков, которые шли бок о бок по свежему вулканическому пеплу. Отпечатки почти не отличаются от следов современного человека, но лишь немного меньше их. Анализ черепных костей австралопитеков говорит о том, что их мозг был примерно такой же величины, как у современного шимпанзе. Отсюда следует, что в эволюции гоминид прямохождение предшествовало процессу увеличения размеров мозга. Не найдено свидетельств того, что ранние австралопитеки продвинулись вперед, по сравнению с шимпанзе, и, возможно, с ОПЧШ, в использовании каменных орудий. Таким образом, можно полагать, что самые ранние гоминиды были крупными человекообразными обезьянами, которые передвигались, выпрямившись на двух ногах. Эта начальная стадия эволюции гоминид длилась примерно от двух до четырех миллионов лет назад, на протяжении почти всего плиоцена. Ее концом можно считать появление хорошо изученной Олдувайской техники обработки каменных орудий «типа 1» (см. рис. 7.1). Эти простейшие инструменты с острым краем можно было использовать при разделке мяса. Их появление знаменует собой очевидный прогресс при переходе от стадии поздних австралопитеков к ранним представителям рода *Homo* (Isaac 1978; Plummer 2004).

На следующем, втором этапе имело место увеличение общих размеров тела и мозга гоминид, а несколько позже — появление более совершенных каменных орудий, что по традиции считается временем младенчества рода *Homo*. Еще не решено окончательно, какие именно костные останки можно считать относящимися к этому эволюционному перелому. Согласно традиционной точке зрения, старт был дан человеком умелым *Homo habilis*. Но затем возникло предположение, что истинным родоначальником рода был африканский человек прямоходящий *Homo erectus* (= *Homo ergaster*; по этому вопросу см. Wood, Collard 1999; Plummer 2004), время существования которого относят к более позднему периоду. Вскоре после появления на эволюционной сцене этого вида (к времени порядка 1.9 миллиона лет назад), наблюдается явный прогресс в каменной индустрии, обозначаемой в качестве Ашельской культуры (к 1.5 миллиона лет назад). Достаточно искусно обработанные каменные топоры, эффективные, по-видимому, в работе («тип 2» на рис. 7.1), продержались в использовании их гоминидами более миллиона лет.



Рис. 7.1. Орудия гоминид. Три техники их изготовления (олдувайская, ашельская и левалуазская) удерживались весьма длительное время. Более совершенная солютрейская техника пришла с людьми современного типа

Homo erectus был первым из африканских гоминид, начавших эмиграцию на другие континенты. Ископаемые останки так называемых «Пекинского человека» и «Яванского человека» были найдены в Азии. Ясно, что именно эти существа сделали рывок в изобретательности при изготовлении орудий и освоении новой среды обитания. Многие исследователи считают, что именно на стадии *H. erectus* началась эволюция языка — вопрос, который я буду обсуждать ниже.

На следующем этапе гоминиды были представлены несколькими видами, объединяемыми под условным названием «архаический *Homo sapiens*». Сюда относят ЧСТА, неандертальца *H. neanderthalensis* и ряд более ранних архаических форм, таких как *H. helmei*, *H. antecessor* и *H. heidelbergensis*. Все они отличались крупными размерами и хорошо развитым мозгом (в пределах изменчивости современных людей) и оставили после себя след в виде весьма многочисленных костных останков. Инновациями этого периода были орудия, относимые к технологии Леваллуа — удлиненные отщепы, отбитые от каменных заготовок и служившие далее для выделывания из них ножей, шил и прочих инструментов. Большинство орудий этого типа найдены в Африке, Европе и западной Азии (в частности, в Леванте).

В слоях африканского континента, отвечающих периоду между 100 и 200 тыс. лет, обнаруживается присутствие еще одной ветви архаических людей — ЧСТА, которых можно считать непосредственными предками всех ныне живущих человеческих популяций. Они изготавливали превосходные каменные орудия самого разного назначения: гарпуны, крючки для ловли рыбы, иглы и т. д. (тип 4 на рис. 7.1). Эти люди быстро расселились по всей Африке примерно к периоду 50 тыс. лет назад (Mellars 2006). Они были свидетелями вымирания всех прочих линий гоминид (возможно, и способствовали этому), в частности, неандертальцев, которые покинули эволюционную арену примерно 30 тыс. лет назад⁷. Что касается вопроса о лингвистических возможностях гоминид, живших в этот период (в том числе и неандертальцев), то здесь мнения специалистов на редкость противоречивы, так что, возможно, согласие не будет достигнуто никогда. Но существует уверенность в том, что к моменту расселения ЧСТА из своей африканской прародины, около 50 тыс. лет назад, их язык уже сформировался до того уровня, на котором он находится в наши дни.

Задача этой сильно упрощенной схемы состоит в том, чтобы обрисовать координаты для последующего более детализированного обзора. В нем я дам для каждого периода перечисление живших тогда видов, концентрируя внимание на наиболее важных находках и на тех фактах, которые позволяют нам реконструировать образ жизни этих существ. Как и ранее, для краткости, будут рассмотрены те виды, которые знаменуют собой эволюцию в сторону современного человека, тогда как о боковых ветвях, таких как массивные австралопитеки, будет упомянуто лишь вскользь.

7.4. Самые ранние гоминиды

Так когда же произошло разделение ОПЧШ на шимпанзе и наших непосредственных предков? Самые ранние ископаемые находки позволяют проследить происхождение людей до миоцена, на 6—8 миллионов лет назад, когда, судя по молекулярным данным, это событие могло иметь место. Хорошо сохранившийся череп существа, жившего 7—8 миллионов до нашего времени и названного *Sahelanthropus tchadensis*, позволяет говорить о том, что признаки этого вида складывались в комбинацию, не известную ни у прочих ископаемых крупных человекообразных обезьян, ни у более поздних гоминид. У сахелантропа было относительно плоское лицо с выдающимися надбровными дугами и небольшие зубы с тонким слоем эмали.

Несколько ближе к нам стоит *Orrorin tugenensis*, известный по находкам нескольких зубов и костей конечностей молодой особи, обнаруженных в Кении.

⁷ Выделение ДНК из останков неандертальцев открывает возможности, недоступные в отношении генетического анализа гоминид, живших много ранее (Krings et al. 1997; Krause et al. 2007). — *Прим. автора.*

Время его существования датируют 5.8—6.0 миллионами лет назад. По мнению палеоантропологов, авторов находки, форма бедра указывает на то, что эти существа передвигались на двух ногах. Эволюционно самыми молодыми из ранних гоминид оказались два вида ардипитеков: *Ardipithecus ramidus* и *A. kadabba*, весьма похожие на *O. tugenensis*. Каждый из названных видов рассматривали в качестве первых звеньев в цепочке, ведущей к роду *Homo*, но существующие данные чересчур фрагментарны, чтобы эта точка зрения была принята окончательно. В действительности, все три «рода» могут оказаться одним родом или даже единственным видом (Cela-Conde, Ayala 2003; Stringer, Andrews 2005). К тому же эти находки появились совсем недавно, и у палеоантропологов не было достаточно времени, чтобы прийти к консенсусу. Кроме того, возраст ископаемых, о которых идет речь, выходит за рамки разрешающей способности оценки генетических различий между шимпанзе и человеком, то есть они *древнее*. Отсюда возникает вероятность того, что крупные человекообразные обезьяны были в то время более разнообразны в Африке, чем сегодня, и менее похожи на шимпанзе, чем принято думать. Таким образом, заинтересованным неспециалистам остается только ждать дальнейшего развития событий в области палеоантропологии.

Важно упомянуть, что сравнительно недавняя находка *Sahelanthropus* локализована в республике Чад, на севере Центральной Африки — близ южной границы нынешней Сахары. Эта местность лежит далеко к западу от Рифт Вэлли в Восточной Африке — района, где была найдена большая часть ископаемых останков прочих видов гоминид. Ранее считали, что такое их ограниченное распространение позволяет судить об особенностях экологических потребностей пралюдей (гипотеза «Истсайдская история» — Coppens 1994). Рифт Вэлли — это рифтовый разлом, образовавшийся в результате движения африканской континентальной плиты, вошедшей в соприкосновение с Евразийской, что повлекло за собой горообразование в Альпах и сокращение площади Средиземного моря. Разлом образовался около 8 миллионов лет назад (Prothero, Dott 2004). Эти события имели серьезные экологические последствия, вполне очевидные и по сию пору. В западной части региона, приподнятой тектоническими силами, климат влажный и обычны ливни, поддерживающие существование тропических дождевых лесов. Восточная часть, напротив, представляет собой невысокое плато, где в силу относительно сухого климата нынешний ландшафт травянистый, саванного типа. Однако первоначально растительность была более разнообразной — нечто вроде мозаично распределенных участков степи, низкорослого смешанного леса, приречных зарослей и влажных, заболоченных низин.

Существует мнение, что именно сухой низкорослый смешанный лес был местообитанием наших предков на протяжении большей части их эволюции и сыграл в ней значительную роль. Согласно гипотезе «Истсайдской истории» в разных ее вариантах, за счет формирования Рифт Вэлли единая популяция ОПЧШ, занимавшая первоначально всю Центральную и Южную Африку, была разделена этой физической преградой на две части. Западная, оказавшаяся в зоне тропиче-

ских лесов, эволюционировала в сторону шимпанзе, тогда как восточная перешла к существованию в низкорослых лесах саванного типа, что способствовало переходу этих наших непосредственных предков к прямохождению. Находка сахелантропа далеко к западу от Рифт Вэлли понятным образом ослабляет позиции этой гипотезы.

7.5. Австралопитеки: прямоходящие обезьяны

Останки ископаемых гоминид, относящиеся к времени около 4 миллионов лет назад, к плиоцену, уже весьма обильны по сравнению с находками, приуроченными к более ранним периодам. Первым был череп ребенка, найденный в известковом карьере в Южной Африке анатомом Реймондом Дартом и названный им «южной африканской обезьяной» (*Australopithecus africanus*). Это упоминавшийся уже «ребенок из Таунга» (Dart 1925). Дарту удалось исследовать слепок полости черепа (эндокран), который образовался естественным образом из минеральных частиц извести, скопившихся на его внутренней поверхности. По мнению исследователя, характер борозд на поверхности мозга соответствовал такому у человекообразных обезьян и находился в пределах изменчивости для ныне живущих африканских видов. Как полагал Дарт, засушливые местообитания повлияли на образ жизни этих австралопитеков и позволили им в совершенстве овладеть охотничьими навыками. Первоначально идея Дарта о том, что он открыл вид ранних гоминид, не встретило сочувствия, отчасти потому, что в это время ученые поддались на мистификацию с так называемым «пилтдаунским человеком»⁸ и полагали, что наши далекие предки должны были выглядеть при-

⁸ Об открытии недостающего звена между обезьяной и человеком было доложено на собрании Лондонского Геологического Общества 18 декабря 1912 года. На деле же череп так называемого Пилтдаунского человека представлял собой комбинацию частей, принадлежащих трем биологическим видам: черепа человека времен Средневековья, челюсти орангутана 500-летней давности и ископаемых зубов шимпанзе. Кости были искусственно состарены при помощи обработки химикатами, а зубы подпилены, чтобы придать им более «очеловеченную» форму. То, что научное сообщество на протяжении десятилетий не пришло к опознанию достаточно очевидной подделки, объясняется тем, что та очень хорошо вписывалась в тогдашние представления об эволюции гоминид. Иными словами, подделка была «подогнана» под тогдашние научные представления о ходе антропогенеза, доказательством которых она и служила в течение многих лет. Сведения о Пилтдаунском человеке содержатся, в частности, в таком классическом произведении, как книга Макса Вебера «Приматы» (1936). Только через 11 лет после «находки» черепа, в 1923 году анатом Франц Вайденрайх заподозрил неладное. И лишь спустя полвека после «открытия», в 1953 году в газете *The Times* была опубликована статья за авторством трех видных антропологов (К. П. Оукли, У. Э. Ле Грос Кларк и Дж. Уэйнер), которая содержала надежные доказательства того, что все это время крупные ученые-антропологи имели дело с искусной подделкой.

мерно так же, как он. Впоследствии взгляды Дарта, согласно которым *Australopithecus* есть эволюционное звено на пути к роду *Homo*, полностью подтвердились новыми находками.

Картина проявилась уже в 1970-х годах, когда много севернее, в Кении и Эфиопии были обнаружены костные останки миоценового вида *Australopithecus* (= *Praeanthropus*) *afarensis*, к которому отнесли и знаменитую Люси. Для этих существ были характерны крупные зубы с толстым слоем эмали (как у более поздних гоминид), причем клыки казались значительно уменьшенными и менее различающимися у самцов и у самок по сравнению с тем, что характерно для крупных человекообразных обезьян (Johanson, White 1979). Строение таза и костей ног, в особенности коленных суставов и ступней, у *A. afarensis* показало, что вид полностью перешел к прямохождению. Впрочем, такого рода черты строения могут развиться просто за счет привычки передвигаться на двух ногах, без каких-либо генетических трансформаций. Было показано, что не только у обезьян (monkeys), но также у крыс и коз, которых с раннего возраста заставляли передвигаться таким образом, эпигенетически формируется чашевидный таз и коленные суставы, напоминающие человеческие (Slijper 1942; Kay, Condon 1987). Так или иначе, прямохождение австралопитеков не вызывало сомнения. Однако размеры мозга — около 400 см^3 у взрослых особей — находились в пределах, свойственных ныне живущим крупным человекообразным обезьянам (Holloway 1996). У видов рода *Pan* эти значения составляют около 400 см^3 , у гориллы — 500 см^3 , а у человека обычно превышают 1200 см^3 (Stephan et al. 1981).

То, что австралопитеки были прямоходящими, подтверждено находкой в Лаэтоли отпечатков следов двух особей (возможно, в сопровождении третьего, более мелкого индивида) о чем уже было сказано ранее (Leakey, Hay 1979; Hay, Leakey 1982; White, Suwa 1987). Следы были оставлены примерно 3.6 миллионов лет назад, они сохранились благодаря кристаллизации вулканического пепла наносами соли, а затем покрылись новыми слоями пепла. Следы были прослежены на расстоянии почти 30 м. Они запечатлели тот момент, когда эти двое остановились, повернулись, чтобы рассмотреть что-то, и вновь двинулись дальше (Day, Williams 1980).

Высказывались сомнения в том, что эти гоминиды были полностью прямоходящими, ведь руки у них были длиннее, а ноги короче, чем у более поздних форм, что могло мешать их передвижению в вертикальном положении. Кроме того, по строению их рук можно предположить, что здесь еще сохранились признаки приверженности к древесному образу жизни. Многие авторы высказывают правдоподобное предположение, что ночь эти существа проводили высоко на деревьях, как это делают наши современники шимпанзе (см., например, Sabater Pi et al. 1997; Mithen 2005). Однако трудно возражать против того, что следы австралопитеков в Лаэтоли есть яркое свидетельство прямохождения, напоминающего современных людей. Кроме того, способность наших детей лазать по деревьям свидетельствует о сохранении у них атавизмов, связанных с древесным

образом жизни на заре эволюции человека, чего нет у большинства прочих видов наземных млекопитающих⁹.

Вопрос, *почему* австралопитеки перешли к устойчивому прямохождению, повлек за собой целый ряд гипотез (см., например, Richmond et al. 2001). Первая состоит в том, что этот способ локомоции был наиболее эффективным в момент преследования и поимки добычи (Carrier 1984; Bramble, Lieberman 2004). Суть другой гипотезы, которая основывается на наблюдениях за шимпанзе, состоит в том, что при этом освобождались руки для удерживания отпрысков, пищевых объектов или орудий при перемещении с места на место¹⁰. Высказывали также мысль, согласно которой прямохождение помогало осматривать местность в высокой траве. Это также согласуется с наблюдениями по поведению шимпанзе, которые в таких ситуациях предпочитают держаться выпрямившись. Гипотезы более спекулятивного характера говорят, что прямохождение есть адаптация к бросанию камней, к тому, чтобы казаться крупнее, чем на самом деле, и даже к избеганию горизонтального положения тела, которое стимулирует к нападению крупных хищных млекопитающих¹¹.

Наконец, предполагали, что вертикальное положение тела — это адаптация, способствующая температурной регуляции (Wheeler 1984). В условиях тропического климата при этом только голова принимает на себя прямые солнечные лучи, тогда как тело может охлаждаться за счет потоотделения, находясь подальше от субстрата и подвергаясь воздействию движений воздуха. Это одна из немногих гипотез, пригодная для объяснения особенностей распределения волосяного покрова у человека: он густой на голове, где создает защиту от перегревания, и тонок по всему телу, облегчая потоотделение. Если считать, что гипотеза правдоподобна, подобное же распределение волосяного покрова должно было существовать у австралопитека.

Говоря о причинах перехода к прямохождению, стоит вспомнить своеобразный тип локомоции у ныне живущих крупных человекообразных обезьян, которые передвигаются, опираясь на внешние поверхности кистей рук. Этот способ передвижения весьма эффективен в лесу, в противоположность выпрямленной походке, которая должна быть помехой при движении через густые заросли. Иными словами, все преимущества прямохождения могли быть реализованы именно в разреженных лесах, покрывавших пространства юга и востока Африки в плиоцене. Тот факт, что передвижение на задних конечностях почти универсально для птиц и было обычным у динозавров, говорит, что этот тип локомоции

⁹ Если не считать кошачьих, медведей и множества других животных, не относящихся к отряду приматов. — *Прим. науч. ред.*

¹⁰ Шимпанзе иногда передвигаются выпрямившись, когда переносят в руках камень или порцию корма. — *Прим. автора.*

¹¹ Все это может служить блестящей иллюстрацией к положению, согласно которому спектр «функциональных объяснений», предлагаемых в рамках парадигмы адапционизма, столь же необозрим, сколь и мало вразумителен. — *Прим. науч. ред.*

обладает важными достоинствами в случае, когда передние конечности приспособлены для других функций, таких как полет у птиц или нападение на соперников и жертв у динозавров.

Предполагается также, что передвижение на двух ногах может делать ритм дыхания независимым от ритма локомоции. У четвероногих млекопитающих они тесно связаны между собой (Bramble, Carrier 1983; Carrier 1984), но у птиц и гоминид зависимость ритма дыхания от скорости передвижения менее выражена. Таким образом, можно считать, что прямохождение есть преадаптация к перемещениям на большие расстояния, что подтверждается дальнейшими изменениями в конструкции скелета у представителей рода *Homo* (Bramble, Lieberman 2004).

Если оставить в стороне вопросы, связанные с прямохождением и размерами мозга, следует указать на противоречивость ряда умозаключений, которые следовали из анализа ископаемых останков австралопитеков. Это, в частности, тема **полового диморфизма**, важная для понимания социальной структуры группировок. В данном случае вопрос оказался трудно разрешимым. Коллекция костей из Хадара, включающая в себя останки по крайней мере тринадцати особей, расценивалась как свидетельство существования группы (так называемая «Первая семья»), все члены которой погибли одновременно. Если все они относились к одному виду (*A. afarensis*), то у него имел место четко выраженный половой диморфизм. Остановившись на предположении, что Люси была самкой, приходится признать, что масса самцов превышала ее вес более чем на 50 %, а рост — почти на 30 см (McHenry 1994; 1996).

Еще сильнее половой диморфизм был выражен у массивных австралопитеков (см. ниже). Масса тела самок была вдвое меньше чем у самцов (Karpelman 1996). В этом отношении они приближались к наиболее диморфным приматам, таким как горилла и орангутан, тогда как у ЧСТА средняя степень этих различий между полами не превышала 20 %. К сожалению, мы не можем быть уверены в том, что разные особи австралопитеков, останками которых мы располагаем, действительно принадлежали к одному и тому же виду или к двум (как считали первоначально), различающимся по общим размерам. Впрочем, недавно было высказано мнение, что у австралопитеков мог иметь место половой диморфизм наподобие того, который свойственен людям (Reno et al. 2003). Что касается различий между величиной клыков у самцов и самок, то они определенно снизились здесь до умеренных значений (Plavcan, van Schaik 1997), это согласуется с представлениями о снижении конкуренции между полами. Все имеющиеся сведения, однако, говорят о том, что вопрос о степени полового диморфизма у австралопитеков нельзя считать решенным.

Мы не располагаем какими-либо конкретными данными, были ли ранние австралопитеки более искусны в использовании орудий, чем шимпанзе, которые в этом отношении превосходят всех прочих животных (Beck 1980). Можно полагать, что ОПЧШ и австралопитеки находились на одном уровне (McGrew 1992; Voesch, Voesch-Achermann 2000). Отсутствие находок костей, раздробленных

камнями, не является аргументом в пользу того, что такого рода практика не использовалась австралопитеками.

Помимо *A. afarensis*, которого принято считать одним из звеньев филума, ведущего к видам рода *Homo*, к роду *Australopithecus* долгое время относили другую группу гоминид, которая существовала длительное время, но затем вымерла. Это так называемые «массивные австралопитеки». Теперь многие помещают их в отдельный род *Paranthropus*. Два вида, относимые сюда, продолжали существовать на протяжении 2.0—1.3 миллиона лет после исчезновения *A. afarensis*, то есть одновременно с представителями рода *Homo*. Речь идет об *Australopithecus* (= *Paranthropus*) *robustus* и *Zinjanthropus* (= *Australopithecus* = *Paranthropus*) *boisei*. Для них был характерен мощный жевательный аппарат с сильно развитыми челюстями, снабженными небольшими резцами и крупными коренными зубами. У некоторых особей череп нес на себе выраженный сагитальный гребень, к которому крепились массивные височные мышцы, соответствующие по степени развития этим образованиям у орангутана и гориллы (рис. 7.2).

7.6. Олдувайская каменная индустрия и род *Homo*

Следующий этап эволюции гоминид знаменуется появлением в археологических слоях изобилия орудий, которые представляли собой небольшие булыжники с заостренным краем. Техника их изготовления состояла в том, что округлую гальку обрабатывали другим камнем. Эти орудия известны как олдувайские — по названию ущелья Олдувай в Кении, где был найден первый их образец (технология **типа 1** по терминологии Лики; Leakey 1966). Экземпляры, найденные позже в Эфиопии, датировали 2.5 миллиона лет назад (Semaw et al. 1997). При использовании подходящего материала из булыжника можно было изготовить орудия, именуемые чопперами, если они оббиты с одной или бифасами — при обработке с двух сторон, с краем, острым как бритва. Эта инновация открыла новую сферу возможностей для гоминид, поскольку олдувайские орудия позволяли им теперь свежевать туши крупных животных. При этом они могли использовать в пищу трупы жертв крупных хищников¹². Появилась возможность дробить большие кости и добывать из них костный мозг — богатый источник белков и жирных кислот, необходимых для процессов роста мозга. В местах, богатых олдувайскими орудиями, обнаруживается также множество расколотых длинных костей, что подтверждает важность использования гоминидами такого рода продуктов питания (Plummer 2004).

Можно было отделить от туши большую или меньшую ее часть и унести для потребления в безопасное место. Обладание олдувайскими орудиями дало их из-

¹² Шимпанзе избегают использовать в пищу мясо павших животных, но австралопитеки могли отказаться от такого рода аверсий. — *Прим. автора.*

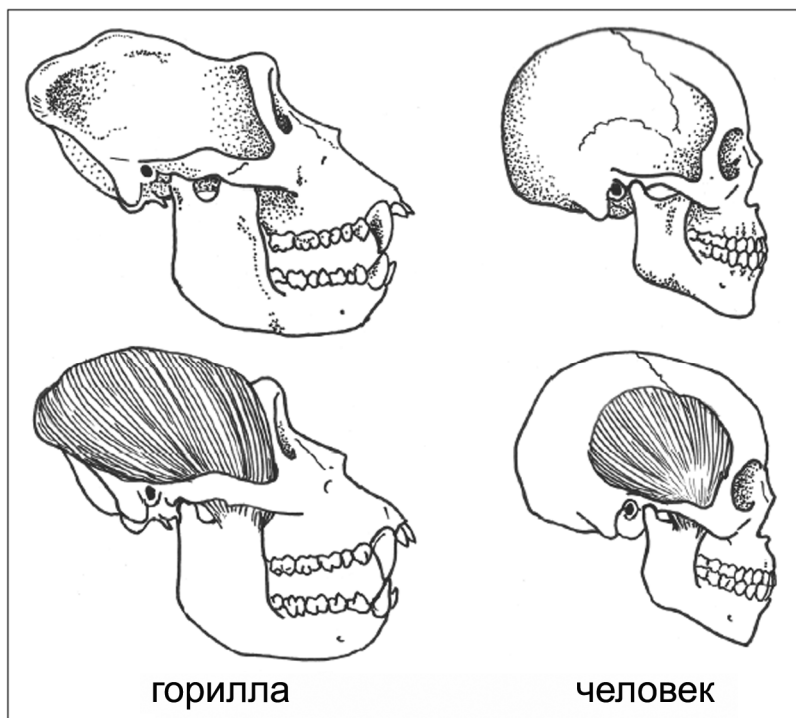


Рис. 7.2. Редукция височной мышцы, служащей функции жевания. У большинства млекопитающих она весьма массивна. У человека она сильно редуцирована, отчасти в результате мутации гена *MYH16*, который кодирует ее белковые компоненты. Время возникновения таких мутаций в прошлом поддается грубой оценке, что позволяет проследить порядок возникновения различных мутаций в эволюции людей (см. гл. 9)

готовителям доступ к такому богатому источнику пищи, как трупы животных-гигантов — слонов и носорогов. Обработать тушу слона следовало быстро, поскольку в противном случае она могла стать добычей грифов или гиен. Эксперименты показывают, что с помощью олдувайских орудий эта задача могла быть осуществимой, а это обеспечивало пищей целую большую социальную группу.

Таким образом, переход к изготовлению орудий гоминидами привел к увеличению доли мясной пищи в их рационе, что не могло не отразиться на увеличении массы тела и мозга, в частности. К тому же охота на крупную дичь, возможно, способствовала усилению практики дележа пищевых ресурсов. Каменные орудия продолжали использоваться и на последующих стадиях эволюции гоминид, причем они постоянно совершенствовались. Эксперименты с самцом бонобо по имени Канзи показали, что ныне живущие крупные человекообразные обезьяны обладают способностью уяснить себе смысл изготовления артефакта с ост-

рым краем (Toth et al. 1993)¹³. Канзи быстро придумал простейший способ изготовления орудий: он просто бросал камень на твердую поверхность, а затем подбирал осколок с острым краем. Такой способ добывания отщепов не может быть обнаружен археологами, но не исключено, что именно он предшествовал олдувайской технике. Впрочем, он крайне неэкономичен с точки зрения расходования заготовочного материала, поэтому должен был быть отработан более контролируемый метод изготовления орудий. Отщепы неизбежно должны образовываться в качестве побочного продукта при раскалывании орехов с использованием «молотка» и «наковальни» (McGrew 2004), поэтому археологам необходимо проявлять осторожность при исследовании мест, где шимпанзе практикуют этот способ получения пропитания (Mercader et al. 2002). Разумеется, олдувайские орудия выглядят в большей степени намеренно обработанными, чем осколки камней в местах кормления шимпанзе (D. Stout, личн. сообщ.).

Остается не вполне ясным, какие именно гоминиды изготавливали олдувайские орудия (Plummer 2004). Во время находок Льюиса Лики из Олдувайского ущелья были известны только останки массивных австралопитеков. Но вскоре после этого здесь же обнаружили типовой экземпляр человека умелого *Homo habilis*, который был признан более вероятным претендентом на роль изготовителя артефактов. Это стало главной причиной отнесения этого вида к роду *Homo*, но затем появились указания на то, что он по многим признакам ближе к австралопитекам. По массе тела (34 кг) он был значительно мельче массивных австралопитеков (около 44 кг), имел конечности, сходные по пропорциям с конечностями австралопитеков, и мозг чуть более крупный, чем у них (мозг типового экземпляра *habilis* KNM-ER 1470 был необычно крупным). Тем не менее некоторые исследователи считают наиболее ранним представителем рода *Homo* не этот вид, а человека прямоходящего *Homo erectus* (см., например, Wood, Collard 1999).

7.7. Главное событие в эволюции человека: появление *Homo erectus*

Сегодня этот общепризнанный предок человека по прямой линии подразделяется систематиками на два. Более молодая африканская форма именуется *Homo ergaster*, а первоначальное имя *erectus* приписывается более молодым азиатским гоминидам (дискуссию по этому поводу см. в работе: Spoor et al. 2007). Первый экземпляр питекантропа (*erectus*) был найден Евгением Дюбуа на острове Ява. Согласно современным датировкам, его возраст составляет около 1,5 миллиона лет, а находки наиболее ранних представителей того же вида из Африки и Явы

¹³ Много говорится об изготовлении «орудий» Канзи, но нигде не удалось найти ни слова об их *использовании* им. Поэтому трудно говорить о том, «понимал» ли он, что делает. — *Прим. науч. ред.*

указывают на появление вида примерно 1.8—1.9 миллиона лет назад. Наиболее полный скелет (KNM-WT 15 000), обнаруженный в Кении, принадлежал знаменитому «мальчику из Турканы» (по другому — «мальчик из Нариокотомы»). Детальные исследования этого экземпляра дали возможность оценить его возраст в 1.5—1.6 миллиона лет (Walker, Leakey 1993). Теперь его рассматривают в качестве представителя вида *Homo ergaster*. Возраст мальчика составлял около 11 лет (от 8 до 13), и был он весьма крупным индивидом, чей рост находился в пределах изменчивости современных людей. Он был выше полутора метров и вырос бы до 1.8 м, если бы дожил до взрослого состояния. Объем мозга составлял 900 см³, то есть почти вдвое превышал размеры мозга ранних гоминид. У вида *H. erectus* разброс значений объема мозга (750—1250 см³) достигает нижней границы изменчивости этого показателя у современного человека (1000—2000 см³).

Время начала расселения *Homo erectus* из Африки датируется 1.7 миллиона лет назад. Эта датировка относится к находке экземпляров в местечке Дманиси в Грузии (Gabunia et al. 2000). В Азии он существовал в период от примерно 1.5 миллиона до 100 тыс. лет назад. Новейшие находки говорят о значительной изменчивости размеров тела этих гоминид, что делает устоявшиеся представления о массивности особей данного вида и об отсутствии у него полового диморфизма не столь уж определенными (см., например, Spoor et al. 2007).

Вполне очевидно, однако, что *Homo erectus* был истинным инноватором в сфере изготовления орудий. Время его существования связывают с расцветом так называемой ашельской техники обработки камня (см. ниже). В этот период гоминиды прогрессировали во многих отношениях. В частности, полагают, что именно *H. erectus* был носителем первого протоязыка (см., например, Hewes 1973; Bickerton 1990; Donald 1991; Mithen 2005).

Обратимся теперь к тому, что нам известно об образе жизни этих наших предков. Разумеется, наиболее полные свидетельства можно извлечь из анализа каменных орудий. Первоначально эти гоминиды пользовались орудиями олдувайского типа. Но уже около 1.4 миллиона лет назад (Asfaw et al. 1992) появились качественно новые формы инструментов, вершиной совершенствования которых стали симметричные ручные рубила ашельского типа (Gowlett 1992). Их название обязано местечку Сент-Ашель на севере Франции близ гор. Амьен, где эти орудия были впервые найдены еще в XIX веке. Ручные топоры и ножи были заточены с двух сторон. Многие авторы считают, что применявшаяся техника обработки требовала от изготовителей этих орудий значительного уровня развития когнитивных способностей, необходимых для удержания в мозгу того шаблона, в соответствии с которым должен был выполнен окончательный продукт (Donald 1991; Mithen 1996). Ашельские ручные рубила были орудиями, универсальными в использовании и стали со временем почти идеально симметричными и весьма изящными по форме. Так что на этом позднем этапе они могли, вероятно, выполнять не только функции рабочих инструментов, но и служить эстетическими образцами и использоваться в ритуальных действиях (Mithen 1996). Про-

слеживание эволюции кремневых орудий позволяет реконструировать этапы совершенствования навыков при их изготовлении и нарастание необходимости в длительном, трудоемком процессе обучения этим навыкам. Эксперименты по изготовлению и использованию каменных орудий в различных операциях с последующим анализом микроструктуры их поверхностей (Keeley 1980) показали, что ашельские ручные рубила представляли собой действительно универсальные инструменты, которыми можно было не только рубить, но также резать и скоблить эластичные материалы. Подобные же орудия, снабженные рукоятками и отполированные, использовали обитатели гор Новой Гвинеи еще в 1950-х годах¹⁴. Те, кто относится с иронией к «неуклюжим каменным орудиям» (см., например, Bickerton 1995), видимо, не пытались испробовать их на практике. В действительности эти артефакты указывают на высокий уровень планирования действий, контроль над ними, важную роль обучения, а также на значение культурной преемственности в эволюции уникальных когнитивных способностей наших предков.

Если говорить о других инновациях, связанных с ашельской культурой *Homo erectus*, то здесь все далеко не столь очевидно. Наиболее интересен вопрос о возможности использования огня этими гоминидами. В многослойных культурных отложениях пещеры Чжоукоудянь (в 50 км от Пекина) обнаруживают множество обгорелых костей, что может служить первым свидетельством применения огня синантропами (Weiner et al. 1998) по крайней мере 400 тыс. лет назад. Но нельзя быть уверенным в том, что огонь поддерживался в очагах и находился под контролем обитателей пещер постоянно, а не использовался просто от случая к случаю после возникновения лесного пожара. Контролирование огня давало бы первым гоминидам, научившимся делать это, колоссальные преимущества — постоянные тепло и свет, использование горячей пищи, защиту от хищников и т. д. Термическую обработку пищевых объектов считают «ключевой инновацией» в эволюции гоминид, а прогресс в повышении питательности кормовых ресурсов рассматривают как результат изобретательности *Homo erectus* (Wrangham et al. 1999).

К вопросу о характере полового диморфизма, затронутому мной ранее, следует добавить, что слабая его выраженность в общих размерах тела мужчин и женщин у современного человека отчасти компенсируется существенными различиями в строении их гортани, а это ведет к несходству в частотных характеристиках голоса тех и других (Titze 1989). С эволюционной точки зрения, процесс редукции полового диморфизма, начавшийся еще на стадии *Homo erectus*, может говорить о том, что уже тогда появилась тенденция к укреплению парных связей между полами. Подробнее о возможных адаптивных следствиях этого см. выше, в разделах 6.4 и 6.5.

¹⁴ Орудия, напоминающие олдувайские, были в ходу у австралийских аборигенов еще совсем недавно. — *Прим. автора.*

7.8. Неандертальцы: ближайший к нам вид гоминид

Как это ни парадоксально, но более поздняя ветвь гоминид, представленная прекрасно документированными костными останками, служит предметом еще больших противоречий и дискуссий, чем обе ранее рассмотренные. Речь идет о неандертальцах (*Homo neanderthalensis*), которые в представлениях многих ассоциируются с неким низколобым «пещерным человеком». Долгое время неандертальцы считались нашими предками по прямой линии, подвидом вида Человек разумный, которого уместно обозначить именем *Homo sapiens neanderthalensis*. Позже начала крепнуть уверенность в том, что эта форма есть не предок *Homo sapiens*, но ближайший к нему, сестринский вид *Homo neanderthalensis*. Новые данные палеогенетики подтверждают видовую независимость неандертальцев фактом отсутствия их скрещиваний с ЧСТА (Krings et al. 1997; Lalueza-Fox et al. 2007).

В результате, сегодня уже нет оснований называть общего предка двух названных видов «архаическим *Homo sapiens*», как это было принято делать ранее. Поэтому дискуссионным оказывается вопрос, какие именно более ранние формы гоминид могут претендовать на эту роль общего предка. Но начну с того, что, собственно говоря, представляют собой неандертальцы. Эти гоминиды стали первыми известны ученым и получили свое название от места их находки в долине Неандер в Германии¹⁵, близ Дюссельдорфа. Сходство неандертальцев с современным человеком подчеркивается тем обстоятельством, что найденный здесь череп сначала посчитали принадлежащим русскому солдату («казаку») из числа тех, что вторглись в Германию в 1814 году.

Мозг неандертальцев был столь же велик, как у современного человека, или даже крупнее. Ростом они были, по сравнению с *Homo sapiens*, в среднем ниже, но по сложению их можно было приравнять к наиболее тренированным, мускулистым борцам-тяжеловесам. Ранние находки гоминид с таким набором признаков относятся к периоду 100 тыс. лет назад, но так называемые «классические» неандертальцы населяли западную Европу между примерно 70 и 35 тыс. лет до нашего времени. Известны фрагменты около 200 скелетов неандертальцев (отчасти благодаря тому, что они хоронили умерших), причем более или менее полные наборы костей принадлежат примерно 20 индивидам. Такие останки известны из Турции, Израиля и до Узбекистана на востоке, но их не находили в Африке и в Восточной Азии, так что эти гоминиды были преимущественно жителями Европы. Климат этого континента в то время был изменчивым, но в целом прохладным, то есть благоприятствовал обитанию таких крупных млекопитающих, как северный олень и мамонт, населявших ландшафты тундрового типа. Некоторые особенности строения неандертальцев (мощное телосложение и очень широкие носовые полости) рассматривают в качестве адаптации к холодному климату.

¹⁵ Приставка «thal» (откуда слово Neanderthal) обозначает «долина» на старогерманском. — *Прим. автора.*

Интересно, что так называемых «примитивных» неандертальцев часто представляют себе темнокожими и темноволосыми, тогда как нашим прямым предкам кроманьонцам приписывают белую кожу и светлые волосы. Об этом можно прочесть не только в популярных книжках (Auel 1984), но и в учебниках (Stringer, Andrews 2005). В действительности, скорее можно предположить, что в силу приспособленности к слабому зимнему солнечному освещению Европы индивиды обоих видов были светлокожими, поскольку жизненно важный витамин D синтезируется при относительно слабой солнечной радиации (Lalueza-Fox et al. 2007). Кроманьонцы, принадлежавшие к виду *Homo sapiens*, в момент вселения в Европу из Африки, возможно, были темнокожими и темноволосыми, как и современное африканское население (Kurtén 1987).

Неандертальцы иногда жили в пещерах, умели поддерживать огонь и охотились преимущественно на животных величиной с оленя, но при случае могли добыть и мамонта. Их материальная культура, именуемая мустьерской, существенно продвинулась вперед. Спектр каменных орудий уже не ограничивался ручными рубилами, но включал в себя также заостренные наконечники, выполненные в так называемой **технике леваллуа**. Помимо этого, к концу времени существования неандертальцев, в период, именуемый археологами *шателлерроном*, появляются артефакты с признаками меньшей утилитарности. Это объекты с намеками на орнамент (продырявленные зубы и раковины), а также черные пигменты, которые использовали, вероятно, для раскрашивания тела или кож (D'Errico 2003). Возможно, во всем этом были следы влияния кроманьонцев, вселявшихся в Европу из Африки (дискуссию см. в работах: D'Errico 2003; Mellars 2005). Широко обсуждается обычай неандертальцев хоронить умерших, причем толстый слой пыльцы в захоронении пещеры Шанидар может указывать на то, что покойника покрывали цветами. Возраст ископаемых неандертальцев иногда достигал 40 лет, и есть свидетельства, что в некоторых их социумах существовала коммунальная забота о потомстве.

Использование пигментов для раскрашивания тела иногда рассматривают как свидетельство «символизма», присущего современным человеческим культурам. Однако я полагаю, что нет аргументов против предположения о более утилитарных функциях этого обычая, таких как камуфляж или гримирование. Более интересным примером артефактов неутилитарного характера может служить плохо сохранившаяся кость пещерного медведя с двумя (возможно четырьмя) аккуратно сделанными дырочками, найденная недавно в местечке Дивье Баба в Словении, датируемая более чем 35 тыс. лет назад. Предполагали, что перед нами музыкальный инструмент типа флейты (Kunej, Turk 2000), но скептики считают, что отверстия представляют собой скорее следы зубов пещерного медведя (D'Errico et al. 1998). Поспешные заключения, сделанные авторами находки, создают иллюзию, что интеллект неандертальцев мало чем отличался от нашего, что они владели совершенным языком и имели развитую социальную организацию (Auel 1984). Но при более трезвом взгляде можно говорить об отсутствии у них искусства и о сравнительно единообразном наборе орудий, а также о проигрыше

в конкуренции с людьми современного типа, приведшему к вымиранию неандертальцев. Этот подход согласуется с представлением о них как о «диких пещерных людях». Истина, скорее всего, лежит где-то посередине, делая неандертальцев своего рода загадкой для палеоантропологов.

Лично я считаю, что эти гоминиды были вполне успешными на протяжении достаточно длительного периода своего существования. Они даже заместили собой популяцию ранних поселенцев *Homo sapiens* в Леванте (D'Errico 2003; Shea 2003), хотя нет никаких указаний на прямые контакты этих двух форм друг с другом. Поскольку археологические данные, подтверждающие возможности войн между ними, отсутствуют (Shea 2003), предположение, что люди современного типа истребили неандертальцев, кажется маловероятным. Скорее причиной вымирания последних были инфекционные заболевания, принесенные людьми современного типа при их инвазии из Африки в Европу, как это произошло при вторжении европейцев в Новый Свет (Diamond 1997). Но вопрос о том, каков был уровень развития социальности и культуры неандертальцев, остается открытым, как и владение языком. Об этом будет сказано в главе 8, где обсуждается попытка реконструировать вокальный тракт этих гоминид.

7.9. Общий предок неандертальцев и человека современного анатомического типа

Выше было сказано, что термин «архаический *Homo sapiens*» в применении к гоминидам, которые предшествовали неандертальцам и ЧСАТ и могли претендовать на роль их общего предка, ныне не устраивает палеоантропологов. Ископаемые останки, относимые к этой категории гоминид, многочисленны, но вызывают противоречивые интерпретации¹⁶. Первый экземпляр, представленный челюстной костью, был найден в Германии в 1907 году и без колебаний назван гейдельбергским человеком *Homo heidelbergensis*. Несколько позже, в 1921 году, в Северной Родезии (ныне Замбия) обнаружили замечательно сохранившийся череп, названный Broken Hill 1 по месту его находки. Находку приписали новому виду «родезийский человек» (*Homo rhodesiensis*). Череп имел черты строения, промежуточные между *Homo erectus*, с одной стороны, и современными людьми, — с другой. Объем черепной коробки находился в пределах изменчивости современного человека, но череп имел массивные надбровные дуги, как у *erectus*. Найденная тут же кость голени указывала, что рост индивида также попадал в спектр изменчивости современных людей. Находки были датированы примерно 300 тыс. лет до нашего времени.

Позже появился целый ряд других находок того же типа, с теми или иными более частными особенностями, но вопрос об отнесении их к определенному фи-

¹⁶ Подробнее см. Дробышевский С. В. Предшественники. Предки? Архантропы. Гоминиды, переходные от архантропов к палеантропам. М.: УРСС, 2004. Ч. IV. — 342 с.

лumu до сих пор вызывает дискуссии. Одной из находок из Испании (Атапуерка) возрастом около 800 тыс. лет присвоили имя *Homo antecessor*. Предполагается, что это может быть наиболее ранний представитель той группы гоминид, о которой идет речь (Bermúdez de Castro et al. 1997). Другое имя, предложенное для предполагаемого общего предка неандертальцев и ЧСАТ — это *Homo helmei*, которому приписывают каменные орудия, отличные от *H. heidelbergensis*. Их отнесли к инструментам типа 3 среднего каменного века (Foley 1998; McBrearty, Brooks 2000).

В настоящее время специалисты все больше сходятся в том, что всему филуму, или по крайней мере большинству отнесенных к нему находок, следует присвоить первоначально предложенное имя «гейдельбергский человек». Я присоединяюсь к этой точке зрения и буду использовать имя *Homo heidelbergensis* для обозначения гоминид, живших позже, чем *Homo erectus* и оказавшихся общим предком как неандертальцев, так и современного *Homo sapiens*. Можно полагать, что их родиной была Африка, где вид был представлен формой *rhodesiensis*. Некоторые популяции гейдельбергского человека выселились неизвестными путями из Африки¹⁷ и в новых местах своего проживания дали начало неандертальцам. Другая группа популяций оставалась на родине и эволюционировала в *Homo sapiens*, чтобы пуститься в освоение новых пространств много позже.

Переход от вида *Homo heidelbergensis* к «классическим» неандертальцам прекрасно прослеживается при анализе богатейших палеоантропологических материалов из захоронения Сима де лос Уэсос в Атапуерка (Испания), которое можно считать наиболее богатым ископаемыми останками гоминид из всех, известных к настоящему времени. Здесь удалось найти около 2 тыс. костей, принадлежащих более чем 30 индивидам. Показано, что этот переход мог происходить примерно 350 тыс. лет назад.

Подобного постепенного перехода между видами не удалось проследить в Африке. Отсюда, из местечка Флорисбад на крайнем юге континента, есть лишь один череп, который отнесли к виду *Homo helmei* с признаками перехода от *Homo heidelbergensis* к *Homo sapiens* (Lahr, Foley 1998)¹⁸. Первоначально его возраст оценили в 50 тыс. лет, но более поздние исследования увеличили его более чем в пять раз, до 260 тыс. лет. Так что именно около четверти миллиона лет назад, скорее всего, и происходило интересующее нас эволюционное событие. К периоду около 160 тыс. лет до нашего времени эти ранние люди современного типа расселились по всему африканскому континенту от Южной Африки до Эфиопии и Марокко¹⁹ (Foley 1998).

¹⁷ Наиболее вероятный путь мог проходить по суше, через Ливан, но не исключено и движение морем: через Сицилию на Апеннинский полуостров или через Гибралтар — на Пиренейский. — *Прим. автора.*

¹⁸ Подробнее см. в работе: *Зубов А. А. Homo helmei Dreyer: эволюционные и таксономические аспекты.* 1935. <http://antropogenez.ru/article/93/>. — *Прим. науч. ред.*

¹⁹ Сюда они попали, возможно, немного позже. — *Прим. автора.*

Об образе жизни гейдельбергского человека известно следующее. Эти гоминиды были искусными охотниками на крупного зверя, о чем говорят массивные наконечники для копий, хорошо сохранившиеся в угольных копиях Шонингена (близ Ганновера) в Германии. Два прекрасно сделанные копья, которые представляют собой наиболее древнее из найденных деревянных охотничьих орудий, датируются 400 тыс. лет. Они были явно приспособлены для метания (Thieme 1997). Другие деревянные предметы не вполне понятного назначения и множество стандартных кремневых орудий были найдены вместе с обильными останками лошадей, медведей, оленей, носорогов и слонов. Тщательное исследование мест проживания *H. heidelbergensis* в южной Англии (Боксгроу) дало возможность установить виды жертв, на которых эти гоминиды охотились, а также способы разделки добычи. Здесь найдена лопаточная кость лошади с отверстием, которое, возможно, было оставлено наконечником копья. Характер размещения на этой площадке многочисленных ручных рубил, сделанных преимущественно из местных материалов, помог исследователям уяснить некоторые стороны процесса их изготовления. На основании того факта, что здесь присутствовали фрагменты всех частей тела крупных млекопитающих, сделан вывод, что они были скорее жертвами охоты гоминид, а не подобранными трупами. Это обстоятельство отличало *Homo heidelbergensis* от австралопитеков и ранних представителей рода *Homo*, которые, как полагают, использовали в пищу крупных животных, падших либо добытых крупными хищниками. Таким образом, есть все основания считать, что в охотничьем поведении всех поздних гоминид, включая гейдельбергского человека и неандертальца, было много общего. Интересно, однако, что в арсенале орудий *Homo heidelbergensis* еще присутствовали ручные рубила, которыми ранее пользовался *Homo erectus*²⁰. Лишь позже, в среднем палеолите, около 300 тыс. лет назад, у интересующих нас гоминид появились более совершенные орудия, выполненные в технике Леваллуа. В заключение следует упомянуть, что были высказаны намеки на существование у этих гоминид некой символической активности и украшений, но свидетельства в пользу этих допущений в высшей степени спорны.

7.10. *Homo sapiens* современного анатомического типа: миграции из Африки

По уровню общих когнитивных способностей и потенций к освоению языка все человеческие популяции эквивалентны. Ребенок из Сибири, Патагонии или Австралийских пустынь в состоянии научиться любому языку мира и владеть им в совершенстве. Отсюда с очевидностью следует, что когнитивные и лингвистические способности были присущи людям уже к тому времени, когда первые волны

²⁰ Ашельские орудия использовались наиболее длительное время, если не считать олдувайских. — *Прим. автора.*

мигрантов покинули Африку и примерно 50 тыс. лет назад достигли Австралии (обзор см. в работе: Mellars 2006). Это точки отсчета, по которым можно судить о времени приобретения людьми современных способностей к языку. Более поздние миграции в Новый свет (по меньшей мере 18 тыс. лет назад, что еще предстоит уточнить)²¹ обусловили дальнейшую дивергенцию человеческих популяций. Но все они различаются, помимо чисто внешних признаков, лишь мелкими поверхностными чертами, такими, в частности, как генетическая устойчивость либо предрасположенность к определенным заболеваниям и некоторые адаптации к локальным источникам питания.

Важный вклад в современную палеоантропологию внесли молекулярные исследования, в особенности сравнительные исследования митохондриальной ДНК. Митохондрии клеток организма обладают собственным геномом, оформленным в виде единственной кольцевой хромосомы (см. гл. 5). Цепочка мтДНК сравнительно коротка, и эта ее особенность, наряду с рядом других, создает удобства для ее секвенирования, чем она выгодно отличается от ядерной ДНК с ее колоссальным числом генов. Это обстоятельство стало одной из причин того, почему генетический анализ ископаемых органических останков начали с выделения из них мтДНК с ее последующим секвенированием. Важно и то, что мтДНК наследуется только по материнской линии. Поэтому много проще проследить ее эволюцию, чем сложнейшим образом организованной ядерной ДНК. Сравняя секвенированные мтДНК, полученные в разных человеческих популяциях мира, генетикам удалось внести ясность в вопрос о путях эволюции современного человека.

Долгое время было принято считать, что эволюция в сторону современного *Homo sapiens* шла параллельно в популяциях гоминид, населявших разные участки Старого Света, главным образом, по линии увеличения размеров мозга. Эта так называемая **мультирегиональная гипотеза** происхождения человека неплохо согласовывалась с данными сравнительной палеоантропологии, в частности, с постепенностью преобразований в анатомии популяций Африки, Европы и Азии на протяжении более чем миллиона лет (см., в частности, 7.9). Согласно другой модели, все современные люди берут происхождение от единой предковой популяции, ареал которой был локализован в Африке (**гипотеза африканского происхождения человека**). Пока в распоряжении исследователей находились одни только костные останки гоминид, обе гипотезы имели своих приверженцев. Однако молекулярные данные дали неопровержимые доказательства в пользу второй из них. Вопреки внешней видимости, человек как вид менее изменчив генетически по сравнению с многими другими (например, с шимпанзе и гориллой — Ruvolo et al. 1993). Оказалось, что в африканских популяциях человека генетическая изменчивость перекрывает собой все вариации этого рода, обнаруженные в прочих человеческих популяциях по всему миру. Было показано, что все линии

²¹ См: Fagan B. M. The Great Journey: The Peopling of Ancient America. London: Thames & Hudson, 1987.

мтДНК, наследуемые по материнской линии (**гаплотипы**), если их объединить в виде схемы филогенетического древа, могут быть прослежены назад до предковых, существующих до сих пор в популяциях Африки и даже до мтДНК единственной женщины, жившей на этом континенте около 200 тыс. лет назад. Эти данные заставляют признать гипотезу африканского происхождения человека достаточно хорошо обоснованной (Foley 1998; Mellars 2006). Именно ее в настоящее время придерживаются большинство палеоантропологов (противоположную точку зрения см. в работе: Wolpoff et al. 2001²²).

Здесь необходимы уточнения относительно распространенного мнения, согласно которому эта «единственная женщина», так называемая африканская Ева, была прародительницей всех ныне живущих людей. Эта формула часто истолковывается совершенно неверно: нельзя говорить о том, что все гаплотипы, о которых идет речь, принадлежали некогда геному единственной женщины, и что ее можно рассматривать в качестве *предка по материнской линии всего человечества*. Предположим, что некая Лилит жила одновременно с этой Евой и имела единственного сына, который, в свою очередь, был отцом множества детей и дедом большого количества внуков, то есть родоначальником целой фракции современной популяции людей. Но коль скоро мтДНК передается только по материнской линии, никто из внучек Лилит не получил ее гаплотипов, хотя в их геномах присутствовала четвертая часть ее ядерной ДНК. Многие гены Лилит (как и других современниц Евы) существуют в человеческих популяциях и поныне. Это значит, что она, а не Ева была родоначальницей многих ныне живущих людей, и только тот факт, что ее прямым потомком был единственный сын, стал причиной отсутствия ее гаплотипов в геномах этих наших современников. Многим другим женщинам, жившим одновременно с Лилит, «не повезло» в такой же степени, и только от Евы тянется ни разу не прерывавшаяся линия наследования мтДНК²³. Те же рассуждения уместны в отношении Y-хромосомы²⁴ некоего мифического «Адама».

К сожалению, этот околonaучный миф об африканской Еве породил среди обывателей неверные представления о том, что появление системной мутации или нескольких мутаций в геноме *единственного* индивида (так называемого «перспективного монстра») может привести к кардинальным генетическим изменениям в генетической конституции вида. Но эволюция идет путем преобразования *популяций*, а не единичных особей, и потому нет оснований полагать, что Ева обладала морфологическими и/или когнитивными характеристиками современного человека.

²² Дискуссию на эту тему см. в: Brauer G., Collard M., Stringer C. On the reliability of recent tests of the out of Africa hypothesis for modern human origins // The Anatomical Records. Part A, 279A. 2004. 701—707. — *Прим. науч. ред.*

²³ Более верную интерпретацию см в: Сайкс Б. Семь дочерей Евы. М.: Рипол Классик, 2003. — 304 с. — *Прим. науч. ред.*

²⁴ См. там же и в: Wells S., Read M. The journey of man: a genetic odyssey. Princeton University Press, 2002. — 224 p. — *Прим. науч. ред.*

Вклад молекулярной генетики в проблему эволюции человека не ограничивается сказанным выше. Интересные результаты дали исследования одного из паразитов человека, а именно, вши *Pediculus humanus* (Kittler et al. 2003; Reed et al. 2004). Вши распространяются при контактах особей одного вида и очень редко переходят на особей какого-либо другого²⁵. Таким образом, геном вшей, связанных в своей эволюции с неким данным видом, характеризует их изолированную популяцию. Вши, паразитирующие на людях и на шимпанзе (*P. schaeffi*) относятся к разным видам. Самое же интересное состоит в том, что человеческая вошь имеет два подвида: головная вошь (*Pediculus humanus capitis*) и платяная, или нательная вошь (*P. humanus corporis*), чего мы не видим ни у какого другого вида животных. Первая форма представляет собой дериват вшей млекопитающих, приспособленных к жизни в густом мехе, а вторая — новую форму, перешедшую к обитанию на тканях одежды. Генетический анализ показал, что разделение этих форм произошло 70 ± 40 тыс. лет назад. Эта цифра может служить указанием на время, когда люди современного типа стали впервые носить одежду. Получается, что ношение одежды есть весьма позднее приобретение человека. Это заключение согласуется и с археологическими данными: первые иглы для шитья ассоциируются с останками людей современного типа. Отсюда следует, что неандертальцы, жившие в холодном климате Европы, были защищены от низких температур собственным густым мехом или же выработали обычай изготовления одежды независимо. Впрочем, трудно поверить в то, что платяная вошь перешла к жизни в одеяниях людей сразу же после их изобретения и очень быстро приспособилась к новому образу жизни. Вероятно, прошли тысячи лет, прежде чем платяная вошь дивергировала от предковой головной формы. Этот пример показывает мощь применения сравнительно генетических исследований в комбинации с традиционными биологическими подходами в плане познания событий, не оставивших следа в палеонтологической летописи.

7.11. Человек современного анатомического типа и верхнепалеолитическая «революция»

Перейдем теперь к тем археологическим свидетельствам прошлого *Homo sapiens* (в строгом значении этого термина), которые относятся, в основном, к так называемой Ориньякской культуре²⁶ в Европе. В нее входит множество разнообраз-

²⁵ Тем не менее предполагается, что лобковая вошь, относящаяся к другому роду *Phthirus*, некогда перешла с гориллы на архаических людей. Об этом и о других деталях эволюционных взаимоотношений между видами вшей, с одной стороны, и антропоидами и человеком, — с другой, см.: Reed D. L., Light J. E., Allen J. M., Kirchman J. J. Pair of lice lost or parasites regained: the evolutionary history of anthropoid primate lice BMC // Biol. 5. 2007. 7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1828715/>. — Прим. науч. ред.

²⁶ По названию пещеры Ориньяк (Aurignac) во Франции. — Прим. науч. ред.

ных артефактов, включая произведения искусства, объекты, используемые в качестве украшений, и многое другое, что позволяет назвать этот этап преистории человечества, относящийся к периоду начала верхнего Палеолита, поистине революционным. Начало этого периода датируется примерно 40 тыс. лет назад (Mellars, Stringer 1989; Mellars 1991). Начиная с этого времени в соответствующих археологических слоях всего Европейского континента обнаруживаются хорошо обработанные орудия, а также признаки приобретения людьми когнитивных способностей, во многом отвечающих современному уровню их развития. Об этом говорят полуреалистические статуэтки (в частности, так называемые «первобытные Венеры»); превосходные росписи на стенах пещер, датируемые 35 тыс. лет назад; музыкальные инструменты, впервые появляющиеся примерно в то же время. Последние представлены изящно выполненными костяными флейтами, найденными в Швабии (Германия, 40 тыс. лет назад). В Сибири обнаружены жилые постройки из костей мамонта — первое свидетельство архитектурных способностей людей²⁷. Такие орудия, как гарпуны, крючки для ловли рыбы и швейные иглы, теперь часто изготавливаются из кости. Среди остатков пищи в мусорных кучах попадаются кости не только млекопитающих, как в культурных слоях времен неандертальцев, но также птиц и рыб.

Как я уже упоминал, появление игл свидетельствует о переходе людей к ношению тщательно сшитой одежды. Оттиски веревок на глиняной посуде указывают на то, что люди научились вить их из растительных волокон. В одном из исследований удалось выяснить, что добытое охотниками животное было поделено на части, которые использовали в пищу на трех разных стоянках, что служит первым свидетельством кооперативной экономики. Еще замечательнее богатое захоронение в местечке Сунгирь в России, где мужчина в возрасте 60 лет²⁸ и два ребенка погребены вместе с роскошными изделиями, в том числе с 3 тыс. прекрасно выполненных бусин из кости мамонта. Могила резко контрастирует с многими другими, указывая на существование определенной социальной стратификации в этом сообществе (см. также Tattersall 1999; Mellars 2005).

Необходимо подчеркнуть внезапность перелома в поведении и культуре людей, освоивших к тому времени весь Старый Свет. В этом состоит загадка эволюции человека. Поразителен временной промежуток между приобретением им современного морфологического облика (около 200 тыс. лет назад) и внезапным подъемом культуры, который по данным археологии наступил в Европе только лишь около 40 тыс. лет назад (Mellars, Stringer 1989). Сам факт вполне очевиден,

²⁷ Самыми древними стоянками людей современного типа считаются Костёнки, Зарайская стоянка (45—35 тыс. до лет назад) и Сунгирь (28 тыс. лет). Эти поселения состояли из построек, нередко сооруженных из костей мамонта и обтянутых шкурами. — *Прим. науч. ред.*

²⁸ Такого возраста не достигали представители всех прочих видов гоминид. — *Прим. автора.*

но интерпретируют его по-разному. Согласно одной точке зрения, когнитивные инновации стартовали гораздо раньше, примерно 200 тыс. лет назад, но по каким-то причинам не сохранились в археологической летописи. Известно, например, что такое возможно даже у ныне живущих популяций, бесспорно владеющих полноценным языком. Так, аборигены острова Тасмания утратили контроль над огнем и почти не пользуются одеждой. Мы не можем проследить на археологических материалах постепенное совершенствование деревянного оружия и сетей для охоты, которыми до сих пор пользуются многие племена Амазонии. Обожженные статуэтки, найденные в Чехии (Gravettian) могут свидетельствовать о том, что техника обжига глиняной посуды могла существовать задолго до общепринятой датировки (15 тыс. лет назад).

Временной разрыв, о котором идет речь, отчасти заполняется недавними археологическими находками из Южной Африки. Здесь в пещере Бломбос найдено множество четок из продырявленных раковин одного и того же вида моллюсков. Возраст этих артефактов составляет по меньшей мере 100 тыс. лет (McBrearty, Brooks 2000). Анализ микроструктуры поверхностей раковин позволяет предположить, что они были нанизаны на какие-то шнуры. Упомяну также обнаружение здесь значительных запасов красной охры, которая ныне используется по всей Африке в ритуалах с раскрашиванием тел участников и могла употребляться в тех же целях обитателями пещеры Бломбос. Один из кусков охры, исчерченный диагональными линиями, рассматривается некоторыми как первое произведение искусства, предшествующее появлению в Европе верхнепалеолитических статуэток, относимых примерно к 60 тыс. лет до нашего времени (Henshilwood et al. 2002).

Разумеется, такого рода находки трудно интерпретировать однозначно как говорящие в пользу существования языка у их изготовителей (см., например, Knight 1998). Но нетрудно предположить, что бытующее представление о *внезапности* революционных трансформаций технологии и культуры в Европе в период начала верхнего палеолита может оказаться не вполне верным, принимая во внимание бóльшую постепенность такого рода процессов в Африке (McBrearty, Brooks 2000). Было высказано предположение, что толчком к резким преобразованиям, именуемым «европейской верхнепалеолитической революцией», могли послужить контакты людей современного типа, столкнувшихся при эмиграции в Европу из Африки с местными неандертальцами. Эти пришельцы начали, якобы, декорировать себя тем или иным образом, чтобы отличаться от аборигенов, с которыми были сходны во всех прочих отношениях (Shea 2003).

Все это, однако, не может объяснить остающийся временной промежуток в 100 тыс. лет между становлением морфологически современного *Homo sapiens* и началом революционных преобразований в его образе жизни. Объяснением этому может служить предположение об истинно взрывном характере когнитивных и культурных трансформаций. Вполне возможно, что прогрессивная эволюция поведения заметно отставала от морфологической эволюции, в первую очередь в сфере увеличения размеров мозга. Определенно нет оснований предполагать, что

поведенческие инновации могут быть прямым следствием изменений в структуре скелета. Иными словами, тот факт, что 150 тыс. лет назад существовали гоминиды, которые *выглядели* людьми, еще не значит, что они *вели себя* как люди. Все это ведет к правдоподобному заключению, что после того, как была сформирована общая конституция человека и его мозга, потребовались важные, скрытые от палеонтологов изменения нервного субстрата, необходимые для развития интеллекта и языковых способностей, в частности. К счастью, сегодня мы уже располагаем данными в пользу этой точки зрения.

По мере того, как наши знания о генетических основах когнитивных процессов у людей прогрессируют, появляется надежда судить о временной динамике, которую некогда претерпел наш геном. Этому способствует метод анализа молчащих генных мутаций, так или иначе связанных с главными генами, отвечающими за когнитивные способности (Enard et al. 2002). Появилась возможность проследить время появления тех или иных аллелей путем сравнительного анализа генетической изменчивости в разных популяциях людей по всему миру. Не следует, впрочем, забывать, что эти оценки неизменно будут лежать на грани достоверности (Perry et al. 2004; Stedman et al. 2004). Однако, как полагают многие генетики, как только в распоряжении аналитиков окажутся сотни таких генов, появится возможность если не оценить точное время их появления, то, по крайней мере, установить, какова была последовательность этих событий. Этого будет достаточно, чтобы судить о порядке становления разных аспектов языка в процессе его эволюции — вопрос, который можно считать наиболее дискуссионным в настоящее время. Хочется надеяться, что, располагая целым арсеналом перечисленных новых подходов, нам удастся реконструировать эволюцию когнитивных способностей людей уже в недалеком будущем.

7.12. Эволюция мозга в сторону его увеличения

К числу немногих неопровержимых результатов палеонтологических исследований относятся данные по абсолютным размерам мозга ископаемых форм (Jerison 1973). Серия хорошо сохранившихся черепов дает нам возможность вполне уверенно проследить процесс увеличения объема мозга у человека с момента дивергенции нашего вида и шимпанзе около 6—7 миллионов лет назад. К сожалению, *интерпретации*, направленные на попытки связать эти бесспорные эмпирические данные с эволюцией когнитивных способностей людей оказываются либо тривиальными, либо достаточно спорными. Например, до сих пор неясно, были ли эти преобразования скачкообразными или постепенными (см., например, Striedter 2004; Holloway 2008). Здесь я лишь коснусь сложностей этой темы, порекомендовав для более глубокого проникновения в нее работы: Jerison 1973; Deacon 1990a; Holloway 1996. Упомяну также точку зрения первого из этих авторов, согласно которой все, что мы можем узнать на этот счет, зависит от исследования эндокранов.

7.12.1. Абсолютный размер мозга

Объем мозга шимпанзе составляет около 400 см^3 . В тех же пределах этот показатель оставался у ранней формы *Australopithecus africanus*, в отношении которой было показано, что переход к прямохождению не сопровождался сколько-нибудь заметным увеличением мозга. Начало его увеличения связано с возрастанием общих размеров тела в нескольких ранних линиях гоминид, но значительные изменения в абсолютных размерах мозга мы видим только у первых представителей рода *Homo*. У *Homo habilis* он увеличился до 550 см^3 . Мозг *Homo ergaster* был почти вдвое крупнее, чем у шимпанзе (854 см^3). Показательно, что именно этот вид перешел к изготовлению усовершенствованных каменных орудий и начал миграции за пределы Африки. В данном случае взаимосвязь между существенным увеличением размеров мозга и появлением способности осваивать новую среду, что было не свойственно обезьянам, кажется самоочевидной.

У общего предка неандертальца и человека современного типа, который предпринял вторичный исход со своей африканской родины, имея при себе еще более совершенные орудия, размеры мозга находились в нижних пределах изменчивости этого показателя для современных людей (1198 см^3 у *Homo heidelbergensis*). Неандерталец же по средней величине мозга (1512 см^3) существенно превосходил современного человека, у которого эта цифра составляет 1355 см^3 (усреднено по мужчинам и женщинам).

Таким образом, на протяжении антропогенеза размеры мозга возросли в три раза, причем выглядит дело так, что было несколько продвижений вперед, привязанных к определенным стадиям. В период существования рода *Homo* наиболее очевидные изменения произошли с появлением на эволюционной сцене *H. erectus* и *H. heidelbergensis*, и в обоих этих случаях имело место увеличение пластичности поведения (например, миграционного). Кажется, что это неоспоримые факты, которые необходимо учитывать в дискуссиях относительно того, был ли процесс увеличения мозга континуальным или скачкообразным.

Противоречия начинаются, как только мы попытаемся интерпретировать величину мозга с точки зрения ее функционального значения. Прежде всего, нет указаний на существование границы, ниже которой резко и автоматически снижаются способности человека к языку, изготовлению артефактов и к прочим сложным видам интеллектуальной деятельности (противоположную точку зрения см в: Keith 1948; Tobias 1965). У людей-микроцефалов с размерами мозга как у шимпанзе языковые способности часто остаются в норме, их можно обучить читать и писать (Lenneberg 1967; Woods et al. 2005). К тому же у многих животных мозг значительно крупнее, чем у человека, но они не располагают нашими возможностями. Это можно сказать о слоне, мозг которого более чем втрое больше человеческого (4780 см^3 — Rensch 1956). У дельфина афалины размеры мозга находятся в пределах вариации этого показателя у неандертальца и современного человека (1500 — 1600 см^3), но коммуникация этих животных лишена изошрэнности современных

человеческих языков (Evans, Bastian 1969; Tyack, Clark 2000). И хотя слоны и дельфины бесспорно относятся к числу психически развитых животных, на этом примере легко показать, что одни лишь преобразования размеров мозга не в состоянии дать полного объяснения эволюции когнитивных способностей человека.

7.12.2. Относительные размеры мозга

Неудивительно, что наибольших размеров достигает мозг самых крупных млекопитающих. У горбатого кита мозг весит 4,6 кг, а у кашалота — 7,8 кг. Поэтому при обсуждении вопроса о значимости этого признака необходимо иметь в виду такой показатель, как отношение веса мозга к весу тела его обладателя (Rensch 1956). Но обратимся теперь к другому концу шкалы, где находятся мелкие животные вроде мыши. Их мозг, естественно, невелик, но его размеры не сокращаются в той же степени, в которой уменьшаются общие размеры этих животных. С этой точки зрения, мышь обладает мозгом более крупным, чем у человека.

Неадекватность такого показателя, как относительный размер мозга, в качестве индикатора интеллектуальных способностей легко проиллюстрировать на примере разных пород одного вида — домашней собаки (Weidenreich 1941). У разных пород размеры мозга различаются в гораздо меньшей степени, чем размеры тела, то есть у крупных собак мозг относительно меньше. У мелких пород, таких как чихуахуа, мозг в отношении к размерам тела столь же велик, как у волка или немецкой овчарки. Таким образом, если бы относительная величина мозга характеризовала умственные способности, то особь чихуахуа оказалась бы Эйнштейном в мире собак («заблуждение чихуахуа» по терминологии невролога Терренса Дикона; Deason 1997). В действительности, нет никаких указаний на то, что мелкие собаки интеллигентнее по сравнению с некой «усредненной» собакой, а кое-что даже противоречит такому выводу (Weidenreich 1941; Rensch 1956).

Практическая проблема, стоящая перед палеоантропологами, состоит в том, что им неизвестен вес тела вымерших форм. Казалось бы, массу тела можно экстраполировать из длины костей ног, но рост как таковой далеко не всегда коррелирует с весом индивида. Некоторые авторы полагают, что полезнее отталкиваться от высоты черепа и размеров глазниц (обсуждение вопроса см. в работе: McHenry 1992). Все это приводит к дополнительной неопределенности в попытках использовать относительные размеры мозга вымерших гоминид в качестве показателя их концептуальных способностей.

7.12.3. Коэффициент энцефализации (EQ)

В поисках решения этой проблемы исследователи начали использовать показатель, именуемый коэффициентом энцефализации, он призван дать более точную оценку

относительных размеров мозга (Dubois 1897; Jerison 1973). Разные варианты этого подхода, разработанного Джерисоном, применяются сегодня почти универсально. Ряд математических операций²⁹ позволяют получить отношение реальной величины мозга к той, которая теоретически предсказана для данных размеров тела.

В результате применения этого подхода выясняется, что коэффициент энцефализации человека превосходит этот показатель у всех прочих групп животных любого таксономического ранга (позвоночных, взятых в целом, млекопитающих, приматов за вычетом человека). Наш мозг примерно в три раза крупнее, чем величина, теоретически предсказываемая для человекообразных обезьян с такой же массой тела, как у людей. Поскольку нам свойственно считать себя умнее всех прочих животных, этот вывод, основанный на применении изощренной статистики, должен показаться тривиальным. Но если принять во внимание, что все предшествующие подходы, приводили к выводам, которые противоречили нашим знаниям о когнитивных способностях животных, нам не удастся обойтись без обращения к коэффициенту энцефализации, логика использования которого надежно апробирована временем. Беда в том, что разные способы вычисления EQ ведут к неодинаковым заключениям как относительно ныне живущих видов, так и вымерших гоминид³⁰.

Чтобы понять суть этих различных подходов, полезно вспомнить некоторые основополагающие принципы. Еще Галилей пришел к выводу, что параметры размеров и формы взаимосвязаны, поскольку масса объекта возрастает втрое сравнительно с его линейными размерами (например, с высотой). Если сторона большего из двух кубов, сделанных из одного материала, вдвое больше стороны другого, то его объем будет больше в 8 раз (2^3). Этот принцип применим к объектам любой формы. Таким образом, по мере увеличения размеров животного должны происходить изменения его формы, чтобы компенсировать увеличение массы. Если бы мышь увеличилась до размеров слона, не меняя своих пропорций (то есть *изометрически*), она была бы не в состоянии удерживать свой собственный вес, поскольку слону для этого требуются более толстые ноги наподобие колонн. Изменения формы в соответствии с различиями в размерах животных называется **аллометрией**³¹. Эти представления восходят к взглядам Джулиана Хаксли (Huxley 1932).

²⁹ См. описание процедуры в: *Deaner R. O., Isler K., Burkart J., van Schaik C.* Overall brain size, and not encephalization quotient, best predicts cognitive ability. across non-human primates // *Brain Behav. Evol.* 70. 2007. 115—124. В этой работе ставится под сомнение адекватность использования коэффициента энцефализации. — *Прим. науч. ред.*

³⁰ Результаты, полученные при использовании предлагаемого подхода в применении к гоминидам, см в: *Вырский С. В.* Реконструкция филогенеза «австралопитеков» методом сравнительного анализа признаков. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2004. — 48 с. <http://www.sgu.ru/files/nodes/10347/2.doc>. — *Прим. науч. ред.*

³¹ Термин *аллометрия* (греч. *állos* — другой и *métron* — мера), используется также для обозначения неравномерности роста частей тела в онтогенезе. Аллометрия выражается как в изменениях пропорций тела, так и в темпах развития различных органов, т. н. гетеро-

Первым шагом в аллометрическом анализе оказывается преобразование кривой, отражающей зависимость формы от массы в той или иной таксономической группе животных, в линию регрессии с использованием логарифмов этих двух величин. Наклон полученной линии в логарифмических координатах соответствует экспоненте функции в нормальных линейных координатах. Чтобы вычислить EQ, необходимо либо обосновать меру ее наклона теоретически, либо вычислить ее эмпирически, и этот выбор чреват рядом противоречий. В оригинальных исследованиях Джерисона $EQ = 2/3$, хорошо соответствовал данным по позвоночным. Он утверждал, на основе теоретических соображений, что этот вывод следует из необходимости взвешивать размерные показатели нервной системы относительно *поверхности* тела. Так было получено «классическое» значение EQ, равное 0.666. Однако этот вывод подвергся критике ряда авторов (см., например, Martin 1981; Holloway 1996), которые либо настаивали на каком-либо ином значении³², либо останавливались на эмпирически выведенной экспоненте.

Проблема состоит в том, что искомое значение зависит от того, с какой группой животных мы имеем дело. Например, экспонента кривой для зубатых китов будет 0.53, а для человекообразных обезьян 0.7. Но если брать объединенную выборку, цифра окажется 0.72 (Marino 1998). Иными словами, многое определяется адекватностью формирования исследуемой выборки, так что в общем случае остается неясным, что же представляет собой «верная» экспонента (Pagel, Harvey 1989). Несмотря на более чем двадцатилетние дебаты, принятие того или иного решения и по сей день остается делом вкуса исследователя.

Все это показывает, с какими трудностями мы сталкиваемся в попытках разгадать эволюцию размеров мозга (Deaner et al. 2000). Первоначально концепция Джерисона стимулировала идею об «избытке» нейронов в мозге, которую склонны связывать с основной тенденцией к увеличению общей когнитивной адаптательности организма к освоению окружающей среды, или его «биологического интеллекта» (Jerison 1973; Pagel, Harvey 1989). По мнению Джерисона, размеры тела животного предъявляют определенные требования к объему мозга, который должен поддерживать общую жизнедеятельность, осуществлять обработку сенсорной информации и моторный контроль. Кроме того, избыток нейронов может обеспечить возрастание рассудочности (например, в сфере усложнения ассоциативных процессов).

О чем же говорит величина мозга?

Если мы не находим очевидной связи между уровнем рассудочной деятельности и размерами мозга, почему я уделяю последнему столько внимания? Для этого есть несколько важных причин. Во-первых, в крупном мозге больше нейронов,

хронии. Она может быть отрицательной (например, замедленный рост головы у ребенка) и положительной (например, рост рогов у жвачных животных). — *Прим. науч. ред.*

³² Например, $3/4$, что согласуется с отношением между скоростью метаболизма и массы (Martin 1981). — *Прим. автора.*

то есть структур, ответственных за обработку информации (Haug 1987), что согласуется с любой теорией функционирования центральной нервной системы (см., например, Rensch 1956). Кроме того, существует тенденция, в соответствии с которой в более крупном мозге и сами нейроны крупнее и образуют более сложные сети, что, вероятно, увеличивает их собственную работоспособность и, соответственно, вычислительные возможности такого мозга в целом (Purves 1988).

Однако эти общие положения трудно проверить на уровне поведения. Постоянно можно слышать, что «мы используем всего только 5% возможностей своего мозга». Но это утверждение не основано на каких-либо конкретных данных, хотя и очевидно, что мозг ни одного из организмов никогда не работает с 100-процентной отдачей. При этом, однако, нервная ткань весьма дорогостояща в смысле метаболизма. Поэтому можно было бы ожидать, что те ее структуры, которые никогда активно не используются, будут очень быстро элиминироваться естественным отбором. Доводом в пользу такого предположения служит уменьшение размеров мозга (абсолютных или относительных) у одомашненных видов птиц и млекопитающих по сравнению с тем, что свойственно их диким предкам (Darwin 1875; Velyaev 1969). Вполне понятно, что одомашненные животные, прошедшие искусственный отбор, подвергаются меньшему риску пасть жертвой хищника или пострадать от голодания, что должно снижать потребность в высоких когнитивных способностях³³.

Что касается антропогенеза, то здесь ни у кого не вызывает сомнения факт поступательного увеличения размеров мозга, что в конечном итоге дало людям особые когнитивные способности и позволило им решать весьма специфические задачи в сферах социальной жизни, языкового поведения и технологии. Все это может выгладеть трюизмом. Но все же остается определенная доля скептицизма в вопросе о том, действительно ли можно обнаружить тесные корреляции между уровнем интеллекта и размерами мозга при сопоставлении разных видов или особей внутри одного вида (Macphail 1982). Если обратиться к виду *Homo sapiens*, то здесь не существует универсальных способов измерения интеллектуальных способностей, пригодных для всех культур и возрастов (Gardner 1983; Gould 1996). Но даже если выровнять выборку по такого рода категориям, эмпирически вычисляемая корреляция между коэффициентом интеллекта (IQ) и объемом мозга оказывается весьма слабой, в среднем $r = 0.33$ (по выборке субъектов, прошедших процедуру визуализация мозга по методу магнитного резонанса — McDaniel 2005). Это значит, что только 11% наблюдаемых вариаций в интеллекте зависят от величины мозга. Но при этом еще не учитывается воздействие разнообразных побочных факторов, которые могут влиять на репрезентативность

³³ Это утверждение спорно по крайней мере в отношении собак, многие породы которых претерпели искусственный отбор на выполнение более или менее сложных задач, решаемых ими во взаимодействии с людьми. — *Прим. науч. ред.*

оценок. Это и социоэкономический статус испытуемых, отражающийся на объеме мозга (например, из-за недоедания в детском возрасте), и степень адекватности процедур тестирования.

Итак, взаимосвязь, о которой идет речь, выражена очень слабо, так что существование прямой причинной обусловленности небольших различий в когнитивных способностях неодинаковой массой нервной ткани можно подвергнуть сомнению. В то же время показано, что у людей с эквивалентными уровнями интеллекта разброс значений величины мозга чрезвычайно велик. Известно, в частности, что объем мозга мужчин примерно на 100 см^3 больше, чем у женщин (Giedd et al. 1997; McDaniel 2005), при том, что значимых различий в IQ представителей двух полов не обнаружено. Считают даже, что женщины превосходят мужчин в сфере вербального поведения (Hyde, Linn 1988). Для людей вообще характерна весьма широкая изменчивость размеров мозга. Вот характерный пример: объем мозга Анатоля Франса, плодовитого писателя и Нобелевского лауреата составлял 1000 см^3 , а у Джонатана Свифта, столь же успешного на литературном поприще, он был вдвое больше — 2000 см^3 (Holloway 1996). Прирожденные микроцефалы (лица с синдромом Уильямса; см.: Karmiloff-Smith et al. 1995), мозг которых во взрослом состоянии сопоставим по размерам с мозгом шимпанзе, обычно оказываются в той или иной степени умственно отсталыми, но, тем не менее, неплохо справляются с рядом языковых задач (Weidenreich 1941; Holloway 1966; Lenneberg 1967; Woods et al. 2005). Эта способность микроцефалов к освоению языка ясно указывает, что в этой сфере важную роль играют факторы, возможно более значимые, нежели объем мозга как таковой.

В заключение следует сказать, что в теоретическом плане применимость показателя размеров мозга не выходит за рамки сопоставлений крупных таксономических групп животных (Jerison 1975). Что касается контроля над внутрипопуляционной изменчивостью этого признака, то здесь, вероятно, действуют иные закономерности (Gould 1975). Противоречия, возникающие при обсуждении этой сложной темы, не приводят к пренебрежению богатством существующих данных, но требуют большой осторожности в их интерпретациях. Подобно многому, что, так или иначе, касается темы эволюции языка, они должны рассматриваться в более широкой перспективе, в комплексе со всеми прочими категориями фактов. Но взятые сами по себе, материалы, рассмотренные в этом разделе, не дают оснований для каких-либо строгих заключений.

7.13. Реорганизация нейронных связей

Помимо общей величины мозга, важное значение в организации поведения животных имеют видовые различия в размерах разных его областей, претерпевающие изменения в ходе эволюции (Striedter 2004). Это хорошо видно при сравнении схем «картирования» разных отделов поверхности тела в сенсомоторной

коре. У тех видов обезьян, хвосты которых выполняют хватательную функцию, представительство этого органа в коре имеет большую площадь, чем у родственных им короткохвостых видов (Jerison 1975). У млекопитающих, которые обладают удлинённым рылом и сильно развитым обонянием (носухи рода *Nasua*), эта зона представлена в мозгу в большей степени, чем у родственных им енотов (*Procyon*), склонных к тактильному восприятию с помощью передних конечностей (Allman 1999). Рукокрылые, использующие эхолокацию, имеют более обширные участки слуховой коры, которые обрабатывают информацию, отвечающую определенным звуковым частотам (Suga et al. 1987). Эти примеры и еще несметное множество им подобных, показывают, что существуют гораздо более тонкие пути оптимизации управления поведением, чем простое увеличение объема нервной ткани.

Становится все более очевидным, что подобные соответствия между функцией и структурой не обязательно детерминированы генетически, но могут быть результатом морфологических изменений мозга в ответ на ход телесных преобразований в онтогенезе (Purves 1988). Неокортекс млекопитающих весьма пластичен, что особенно очевидно в раннем онтогенезе. Так, экспериментально показано, что у эмбрионов хорька слуховая кора в состоянии перерабатывать зрительную информацию (von Melchner et al. 2000). У обезьян (monkeys) и человека представительство пальцев в сенсорной коре сохраняет пластичность и у взрослых индивидов (Merzenich et al. 1989; Schlaug 2001). Таким образом, по крайней мере, у млекопитающих эволюция шла в направлении развития мозга, способного адаптировать свои структуру и функции к требованиям морфологии и поведения организма.

Разумеется, определенные аспекты поведения запрограммированы генетически и формируются еще до того, как давление среды потребует их реализации. Хороший пример — лепет человеческого младенца, как первое проявление языкового поведения, отсутствующий у детенышей шимпанзе (Hayes 1951). Эта предрасположенность усиливается по принципу кольца обратной связи между ее поведенческими проявлениями и мозгом, в результате чего укрепляются аудиомоторные связи и нарастает мозговой контроль над моторикой развивающейся речи. Если принять такую схему развития, отпадает необходимость в постулировании однозначной генетической детерминации хода этого процесса. Иными словами, при обсуждении путей эволюции мозга всегда следует иметь в виду важность эпигенетических факторов в реализации его дефинитивных функций (см., например, Deacon 1997).

7.13.1. Эндокраны как свидетельство прошлых этапов эволюции

Вопреки бытующему мнению, из анализа эндокранов удастся извлечь весьма немного информации, касающейся хода реорганизации мозга в эволюции. Во-первых, изменения функции не обязательно находят отражение в заметных преобра-

зованиях морфологии. Во-вторых, даже если это и происходит, сам характер эндокранов таков, что морфологические изменения обычно представлены в них редко и нечетко. Этот вопрос имеет длительную историю (Dubois 1898), а результатом многочисленных дискуссий можно считать скептическое отношение к методу, которое с очевидностью следует из классической работы Джерисона (Jerison 1975). Я лишь коротко коснусь этой темы, отослав читателя к достаточно полным источникам (LeMay 1975; Falk 1987; Holloway 1996; 2008).

Неоднократно предпринимались попытки использовать эндокраны для фиксации изменений в размещении **полулунной борозды** в ходе эволюции приматов (см., например, Holloway 2008). У крупных человекообразных обезьян полулунная борозда может указывать на положение границы между первичной зрительной корой и задней теменной. В ходе антропогенеза площадь первой уменьшается за счет разрастания теменной «ассоциативной» коры, так что у современного человека полулунная борозда оказывается отодвинутой назад. По мнению палеоантрополога Ральфа Холлоуэя (1996), такое ее расположение указывает на первые признаки «гоминизации», которые прослеживаются на нескольких черепах австралопитеков (в частности, «ребенка из Таунга», описанного Дартом). Джерисон, Фалк и Тобиас оспаривают выводы Холлоуэя (Jerison 1975; Falk 1983; 1987; Tobias 1987). Так или иначе, в огромном большинстве случаев на материале черепов гоминид не удается обнаружить следов полулунной борозды, так что соотношения между фронтальной и перисильвиевой областями остаются неясными. Таким образом, даже если Холлоуэй прав, его аргументация, как кажется, имеет малое отношение к проблеме эволюции языка.

Коллега Холлоуэя и его постоянный критик, палеоантрополог Дин Фалк фокусирует внимание на лобных долях мозга и на областях вокруг зоны Брока (нижние отделы лобных долей). Он утверждает, что у австралопитеков сохранились фундаментальные черты строения лобного отдела, характерные для крупных человекообразных обезьян (Falk 1980). С другой стороны, по мнению Холлоуэя, на исследованном им, прекрасно выполненном эндокране экземпляра KNM-ER 1470 *Homo habilis* **третья внутренняя передняя извилина** «имеет сложную форму и выглядит похожей на эту же структуру у современного человека» (Holloway 1996). Поскольку вовлеченность этой области в контроль моторики речи и некоторых аспектов понимания синтаксиса считается доказанной, этот эндокран был расценен в качестве свидетельства фундаментального шага в сторону приобретения языка человеком умелым (*Homo habilis*) примерно 2 миллиона лет назад (Tobias 1987).

Создается впечатление, что это единственный пункт, где палеоантропологи достигли согласия (Falk 1987). Однако заключение Тобиаса, согласно которому человеку умелому следует приписать полностью развитый язык, не нашло широкой поддержки. Альтернативная точка зрения предполагает, что обнаруженные структуры связаны с возросшей способностью к изготовлению орудий

(Holloway 1969; Stout et al. 2008) и есть свидетельство основной роли правой руки в этих операциях (Toth 1985).

Еще один вопрос, который пытались решать на материале эндокранных — **асимметрия полушарий мозга**. Ее следствием является праворукость большинства людей. Кроме того, при повреждении левого полушария гораздо более вероятно тяжелая продолжительная афазия, чем при нарушениях в правом (Caplan 1987). Некоторые пациенты с мозгом, расщепленным хирургическим путем, способны говорить, используя, по-видимому, только левое полушарие (Bradshaw, Rogers 1993). Впрочем, потеря его в раннем возрасте не препятствует использованию языка, хотя и не вполне полноценного (Liégeois et al. 2004).

С момента открытия зоны Брока и до 1980-х годов считали, что такая асимметрия есть явление уникальное для человека и что язык «базируется» в левом полушарии. Однако у многих людей наблюдается латерализация иного знака — без потери способностей к языку. Применяемая сегодня визуализация работы мозга показывает, что правое полушарие не остается в стороне от языковых процессов и речи. Кроме того, функциональная асимметрия не всегда находит отражение в структурных особенностях материального субстрата (как, например, в верхней височной извилине Гешеля), и достаточно тесная корреляция между функциональной и морфологической асимметрией обнаруживается только в зоне Брока (Dorsaint-Pierre et al. 2006). Иными словами, роль левого полушария ранее была преувеличена.

Более того, в работах сравнительного характера показано, что асимметрия на уровне индивидуальной изменчивости — явление обычное среди позвоночных (Bisazza et al. 1998), а на популяционном уровне может быть выражена в слабой степени у некоторых видов приматов (MacNeilage 1991; Hopkins et al. 2005). У них наблюдается определенная степень асимметрии в функциях и в анатомии (Gannon et al. 1998; Poremba et al. 2004). Неровности на внутренней поверхности черепа (петалии), указывающие на асимметрию в форме двух полушарий, оказались в центре внимания Ле Мея и его коллег (LeMay 1976; 1985). У людей-правшей наблюдается тенденция к расширению затылочной доли левого полушария и лобной доли правого, что явно противоречит предсказаниям, вытекающим из всего того, что известно о зоне Брока. Характер петалий в черепе KNM ER-1470 демонстрирует нечто подобное, и первоначально это было воспринято как аргумент в пользу сходства морфологии мозга этого австралопитека с современным человеком. Но позже выяснилось, что сходный характер асимметрии имеет место и у крупных человекообразных обезьян (LeMay 1985; Holloway 1996). Таким образом, все, что связано с петалиями, имеет лишь отдаленное отношение к проблеме эволюции языка. Итак, вопреки взглядам о важности асимметрии как центрального явления в этом процессе, которые держались десятилетиями (см., например, Deacon, Corballis 1991), сейчас становится очевидным, что роль ее была преувеличена. Я присоединяюсь к мнению Джерисона, который указывает, что из обширной литературы, посвященной анализу эндокранных иско-

паемых гоминид, мало что удастся извлечь, если не считать данных по абсолютным размерам мозга (Jerison 1973).

7.14. Мозг как метаболически дорогостоящий орган

Новый подход к пониманию эволюции мозга был предложен Мартином (Martin 1981) и развит в ряде последующих исследований (Foley, Lee 1991; Aiello, Wheeler 1995). В его основе лежит представление о том, что нервная ткань чрезвычайно дорогостояща с точки зрения процессов метаболизма. Она составляет всего лишь 2% от веса тела, но потребляет около четверти всех метаболических ресурсов. Нервная ткань³⁴ в этом отношении оставляет позади мышечную, кровяную и большую часть других. Такое положение дел требует компромиссных решений. Например, у обезьян (monkeys), питающихся листьями, пищеварительная система более объемна, а мозг меньше, чем у родственных насекомоядных видов, поскольку питание низкокалорийным и находящимся в избытке кормом требует больше энергии на его переработку и меньших когнитивных затрат на его поиски (Clutton-Brock, Harvey 1980; Allman 1999).

Таким образом, в ходе эволюции мозга возможно его уменьшение, за счет чего он уступает часть необходимой энергии системам, связанным с кормовым поведением. Это значит, что сведения о размерах мозга вымерших гоминид могут дать определенную информацию об их экологических взаимосвязях со средой. Очевидно, увеличение мозга в эволюции рода *Homo* говорит о более высоком качестве рациона относящихся сюда видов, по сравнению с их предками, обладавшими мозгом меньшей величины. Если рассматривать мозг в качестве потребителя энергии, можно попытаться ответить на вопрос об экологических детерминантах его эволюции. Особенно важно то, что величина мозга взрослых особей существенно зависит от характера ресурсов в период внутриутробного развития индивида (Martin 1981). У человека практически все нейроны уже присутствуют в мозгу новорожденного. Последующее увеличение мозга обязано не появлению новых нервных клеток, а росту окружающих их тканей — нейроглии, миелина и пр. Таким образом, для роста мозга требуется качественное питание матери в периоды беременности и выкармливания ребенка молоком. Именно это могло иметь место на начальной стадии прогрессивного увеличения мозга в эволюции рода *Homo*, когда относящимся сюда видам стали доступны мясо, животные жиры и, особенно, костный мозг добываемых на охоте животных. Иллюстрацией результата этих инноваций стало увеличение общих размеров тела и мозга у *Homo erectus* (Aiello, Key 2002).

Коль скоро женщина на поздней стадии беременности или с новорожденным на руках не в состоянии успешно охотиться, можно предположить, что у этого

³⁴ Так же как пищеварительная система, сердце и почки. — Прим. автора.

вида был в ходу обычай делить добычу между членами коллектива. Если австралопитеки могли получать животную пищу лишь за счет использования павших животных, то у гоминид, использующих каменные орудия, появилась возможность доступа к питательным веществам высокой калорийности, необходимым для построения собственной нервной ткани. Таков, в частности, костный мозг, который человек прямоходящий добывал из крупных костей животных, очевидно, дробя их камнями (Deacon 1997). Для увеличения размеров мозга требуется также удлинение периода индивидуального развития и зависимости растущего ребенка от взрослых особей. Этот процесс прогрессировал, как полагают, на протяжении последних двух миллионов лет (Coqueugniot et al. 2004; Hrdy 2005; Locke, Bogin 2006). Увеличение размеров мозга влекло за собой, в свою очередь, совершенствование навыков охоты и всего того, что с этим связано, в том числе — и рост коллективизма. Предлагаемый здесь подход, основанный на комплексном рассмотрении образа жизни гоминид, дает многообещающие перспективы для понимания их эволюции.

7.15. Подведение итогов: структура и функции мозга в эволюции

Наши знания по вопросам взаимосвязей между функцией и структурами мозга остаются крайне неполными даже в отношении ныне живущих организмов, не говоря уже о вымерших. Прогресс в понимании этих взаимосвязей возможен благодаря новым методикам визуализации работы мозга. К настоящему времени сформировались представления о важности эпигенетических процессов в развитии мозга млекопитающих (Deacon 1990b; Striedter 2004), включающих в себя конкуренцию между группами нейронов на стадии формирования дефинитивных нейронных сетей (так называемый «нейронный дарвинизм»; Edelman 1987; Purves 1988).

Очевидно, что в процессах нейрогенеза бóльшую роль играют трансформации относительных размеров разных структур и отделов мозга, нежели небольшие изменения в его общей величине. В процессе отбора на некие специфические когнитивные функции (связанные, например, с изготовлением орудий, изоощренными способами добывания кормовых объектов, социальной прозорливостью и т. д.) оказываются затронуты и множество других управляющих структур, что создает широкий простор для формирования сложного здания когнитивных способностей. Все это может приводить к формированию таких изоощренных компонент языкового поведения, как владение семантикой и понимание синтаксиса (Holloway 1969; Deacon 1997). Были высказаны некоторые более определенные соображения на этот счет, но для их проверки необходима детализация знаний о механизмах развития мозга в онтогенезе и принципах их генетической детерминации. В этой области уже стало известно много нового.

Существенное развитие получили недавние исследования генов категории МСРН. Так называемая первичная микроцефалия (МСРН) — это наследственное

нарушение, которое характеризуется существенно уменьшенным размером мозга (порядка 400 см³) и слабым либо умеренным уровнем умственной отсталости, при том, что структурно мозг остается в норме (Woods et al. 2005). Причиной явления оказываются рецессивные мутации шести локусов, обозначаемые как *MCPH1—MCPH6*. Два из них, именно, ген микроцефалина (*MCPH1*) и *ASPM* («abnormal spindle-type microcephaly associated», *MCPH5*) были подвергнуты тщательным исследованиям. Данные по *Microcephalin* свидетельствуют о том, что этот ген играл важную роль в регулировании размеров мозга, оказывая влияние на клеточные циклы в зоне пролиферации нейронов в ходе нейрогенеза (Jackson et al. 2002). Эволюционный анализ, основанный на сравнении с другими видами приматов, показал, что интенсивные процессы селекции начались еще у крупных человекообразных обезьян и усилились около 5—6 миллионов лет назад, в линии, ведущей к современному человеку (Evans et al. 2004). В ходе антропогенеза каждый миллион лет происходила фиксация в среднем трех полезных мутаций, и отбор в этом направлении продолжался по крайней мере до примерно 37 тыс. лет назад (Evans et al. 2005; Mekel-Bobrov et al. 2005)³⁵. Впрочем, по мнению Вудса с соавторами, эти датировки следует принимать с осторожностью (Woods et al. 2005).

Таким образом, особенности *MCPH* генов могут иметь отношение к трехкратному увеличению размеров мозга с момента дивергенции шимпанзе и гоминид. Стоит, однако, отметить, что визуализация мозга по методу магнитного резонанса не дает указаний на какое-либо влияние этих генов на размеры мозга в группах людей, не страдающих микроцефалией, и что варианты их аллелей не соотносятся с индивидуальными различиями в IQ (Woods et al. 2006; Mekel-Bobrov et al. 2007). Приходится признать, что помимо очевидной связи мутаций *MCPH* с микроцефалией, функции этих генов остаются неясными. Интересно, что обнаружена корреляция между их аллелями и распространением тональных языков в разных регионах мира (Dediu, Ladd 2007), но причинные связи между этими явлениями совершенно не ясны.

7.16. Резюме: от ОПЧШ к современному *Homo sapiens*

Эволюция гоминид может быть представлена как процесс ветвления филумов. Каждая ветвь прошла проверку на прочность, и большинство этих эволюционных экспериментов окончились неудачей. Были длительные периоды одновременного существования двух или нескольких видов гоминид, однако нам ничего не известно о том, взаимодействовали ли они друг с другом. Даже те виды, которые в конце концов вымерли, были достаточно успешными на протяжении длительных периодов своего существования. Таким образом, здесь не могло быть

³⁵ Дискуссию по этому поводу см. в: «Много шума вокруг двух генов». http://www.provisor.com.ua/archive/2005/N21/art_17.php.

постепенного плавного увеличения общих размеров тела и величины мозга и устойчивого развития в сторону совершенствования технологий и культуры.

Ранними гоминидами были австралопитеки — прямоходящие существа с небольшим мозгом, жившие около 3.6 миллиона лет назад. В последующем дважды происходили заметные увеличения размеров мозга. Первое — на стадии *Homo erectus* (= *ergaster*), который характеризовался современными размерами тела и объемом мозга около 800 см³ (среднее между его величиной у шимпанзе и у современного человека). Второе увеличение размеров мозга связывают со временем существования *Homo heidelbergensis*, мозг которого уже соответствовал по размерам тому, что мы видим сегодня (около 1200 см³). Эти гоминиды изготавливали каменные орудия, и их использование на охоте позволило им существенно улучшить свой рацион. Ископаемые материалы вместе с гипотезами, основанными на соображениях из области нейронаук и аутоэкологии, дают основания полагать, что у *Homo erectus* могли существовать социальные ячейки с развитой кооперацией и тенденция формировать долговременные половые альянсы с отцовской заботой о потомстве.

Что касается эволюции языка, то тут многого сказать нельзя. Как будет показано в главе 8, ископаемые останки гоминид мало что дают для ответа на вопрос о времени его появления. Исходя из того, что известно о *Homo erectus*, можно предполагать, что по уровню когнитивного развития он занимал промежуточное положение между ОПЧШ и современным человеком. В то же время его качественные отличия от более ранних форм позволяют допустить существование у него некоего протоязыка (см. гл. 12—14). Если же предположить, что этот вид обладал уже полноценным языком, то трудно объяснимым становится факт взрывного развития искусства и технологий только примерно миллион лет спустя, в верхнем палеолите. Впрочем, похожая проблема подстерегает и тех, кто допускает, что истинный язык возник только со становлением современного *Homo sapiens*. В этом случае временной разрыв между появлением Человека разумного на эволюционной арене и верхнепалеолитической революцией составляет около 100 тыс. лет. Кроме того, остается неясным, как соотносить крупные размеры мозга неандертальца с его гипотетическими языковыми возможностями. На все эти вопросы палеонтология и археология не дают четких ответов.

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

ЭВОЛЮЦИЯ РЕЧИ

8. ЭВОЛЮЦИЯ ВОКАЛЬНОГО ТРАКТА

8.1. Речь — не язык, но важна для его понимания

Речь, которая представляет собой сложную артикулированную вокализацию, — это доминирующий способ сигнализации во всех человеческих культурах, за исключением тех случаев, когда эта модальность оказывается недейственной в результате морфологических нарушений, как, например, у глухих людей. Строго говоря, возможны и другие способы трансляции информации. Так, жестикуляция в жестовом языке признана полноценной сигнальной системой со своей грамматикой, и в этом смысле эквивалентна воплощению языка в речи (Stokoe 1960; Klima, Bellugi 1979). Другой пример трансляции языковых сообщений иными средствами, чем речь, дает письменность.

Первым делом необходимо провести четкое различие между **речью** и **языком**. Первая, как уже было сказано, — это сигнальная система, тогда как язык представляет собой систему выражения мыслей, которая может быть транслирована сигналами разных модальностей¹. Во многих языках эти две системы обозначаются одним и тем же словом (пример — немецкое *Sprache*), что говорит о том, что два понятия не распознаются обыденным сознанием.

Говоря о том, что речь — это *сложно артикулируемая вокализация*, я имею в виду существование тонко организованной координации между гортанью и вокальным трактом, лежащим выше нее. Существуют и другие модусы артикулируемой вокализации, такие как лепет младенцев, глоссолалия или стиль скат в джазе и другие. Все эти примеры говорят о том, что сложно организованная вокализация не обязательно несет лингвистически значимую, осмысленную информацию. В этой главе будет рассмотрена биология речи и ее гипотетическая эволюция в двух аспектах: генерация речи и ее восприятие социальными партнерами.

¹ Точнее было бы сказать, что язык — это способ категоризации внешнего мира, его дифференциации, отраженной в дискретных концептах. Как писал Лурия (1979), «...человек отличается от животных наличием языка как системы кодов, обозначающих предметы и их отношения, с помощью которых предметы вводятся в известные системы или категории. Эта форма кодов ведет к формированию отвлеченного мышления, к формированию “категориального” сознания». — *Прим. науч. ред.*

Можно полагать, что речь всегда была главным способом обмена информацией между людьми. Как пишет Стоко, трудно представить себе, чтобы популяция глухих людей могла бы достичь приемлемой численности, если бы такое общество сформировалось на заре эволюции человека (Stokoe 1960). Языковая способность в широком смысле теснейшим образом завязана на обмене речевыми сигналами, так что становление ее самой находилось в зависимости от речи. Многие авторы подчеркивают специфичность речи, как в плане ее генерации, так и восприятия, в качестве уникального компонента языка. И, наконец, веками принято считать, что речь есть то самое «недостающее звено», нехватка которого создает пропасть между коммуникацией животных и языком человека. Многие авторы обсуждали вопрос о том, насколько владение речью зависит от особенностей морфологии вокального тракта (Camper 1779; Darwin 1871; DuBrul 1958; Kelemen 1969; Lieberman et al. 1969; Lieberman 2007b). Сюда относятся самые старые гипотезы во всей проблеме эволюции языка. Ряд авторов полагают, что именно детали строения вокального тракта предопределили такие аспекты вербального поведения, как структура слогов, синтаксис и даже семантическую референтность (см., например, Lieberman 1984; Carstairs-McCarthy 1999).

Недавние обсуждения предполагаемого хода эволюции языка часто оказывались сфокусированными на речи, поскольку это единственная реальность, в отношении которой есть надежда воспользоваться палеонтологическим материалом в попытках реконструировать эволюцию анатомии вокального тракта (см., например, Donald 1991). С моей точки зрения, которая будет аргументирована в этой главе, эти надежды выглядят весьма сомнительными, поскольку едва ли возможно реконструировать строение вокального тракта, способность к речи и облик вымерших гоминид с необходимой степенью достоверности.

Я не настаиваю на этой точке зрения, но хочу подчеркнуть в этой связи главную идею моей книги. Столь многое предстоит еще узнать на основе эмпирических сравнительных исследований ныне существующих видов животных, что есть основания надеяться на будущие данные сравнительной физиологии как основы реального научного прогресса в обсуждаемой сфере. При этом я собираюсь показать, что многие вопросы основополагающего значения пока что остаются открытыми.

Последние достижения в понимании эволюции речи основываются на обширных новых данных относительно физических аспектов ее генерации. Дисциплины, занятые изучением речи — это, возможно, единственная область языкознания, где суть основополагающих феноменов может быть успешно анализируема и понята как результат последовательных циклов выдвижения гипотез и их эмпирической проверки, в том числе на уровне строгих математических методов физики. Исследователи, занятые вопросами эволюции речи, располагают достижениями целых поколений ученых, изучавших ее физиологические и акустические свойства. Тем самым возможно формулирование гипотез, имеющих твердое физическое обоснование. С этой точки зрения данные по эволюции речи — это не только ключевой аспект проблемы эволюции языка, но также хорошая иллюстрация сравнительного эмпирического подхода.

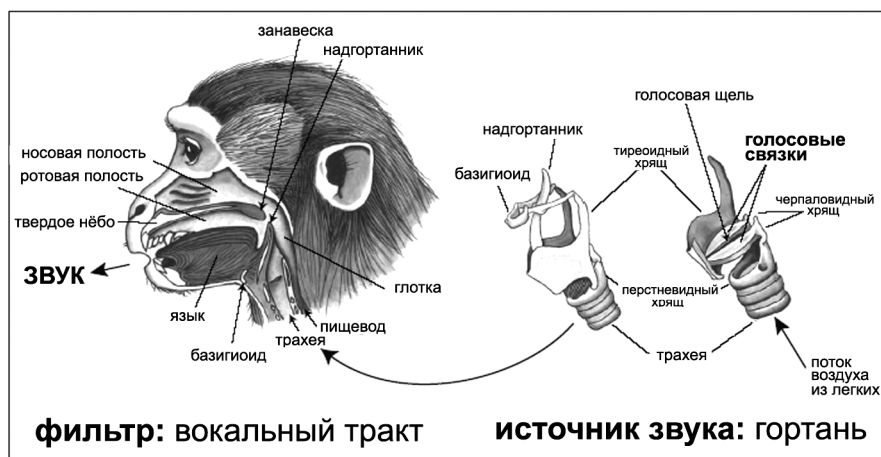


Рис. 8.1. Анатомия вокального аппарата млекопитающих

Строение вокального аппарата макака резуса иллюстрирует общие черты продуцирования звуков у млекопитающих и у человека, в том числе. Воздух из легких проходит через гортань и вызывает вибрацию голосовых связок, которые играют роль источника акустической энергии. Колебания воздушной струи в просвете канала порождают звук с меняющимися акустическими характеристиками

8.2. Генерация вокальных сигналов у позвоночных: основы биоакустики

Сравнительная анатомия вокального тракта была хорошо разработана уже к 1930-м годам (Gaupp 1904; Schneider 1964), но многое еще предстояло сделать до середины прошлого века (Chiba, Kajiyama 1941; Fant 1960; Titze 1994; Ladefoged 2001). Причиной некоторого замедления в развитии биоакустики стал тот факт, что анатомия была изучена прежде, чем пришло понимание принципов функционирования акустической системы. Старая литература преподносит нам описание тончайших деталей из области сравнительной анатомии, сочетающееся с неверными, устаревшими идеями относительно акустики как таковой. Результатом явилось то, что сегодня мы имеем три источника сведений, существенно изолированных друг от друга: именно, по анатомии звукопроизводящих систем, биоакустике и акустике речи. Работа по согласованию и унификации этих источников данных идет в настоящее время (см., например, Fitch, Hauser 2002; Fitch 2004b; 2006a). Без этого трудно было бы понять информацию, поступающую при изучении тех свидетельств, которые относительно эволюции речи может предоставить палеонтология.

Генерация вокальных сигналов почти у всех тетрапод (амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих) подчиняется единым принципам акустики. Общие черты анатомии звукопроизводящих систем показаны на рис. 8.1. Источником энер-

гии для вокализации служит **поток воздуха**, поступающий из легких. Он преобразуется в вокальный сигнал за счет вибрации анатомических структур, которые оказываются на его пути. У человека, как и многих других позвоночных, это так называемые голосовые связки². Темп их вибрации определяет **основную (несущую) частоту** звука, который, в зависимости от значения этого параметра может быть более или менее звонким, более или менее глухим. Струя воздуха, проходя через полости глотки, рта и носа, подвергается акустической **фильтрации**, в результате чего возникает дополнительный набор (*second distinct set*) частот, именуемых **формантными частотами**³. Формантная структура звука может контролироваться сокращениями мышц вокального тракта, в частности, челюстей, губ и языка. Вокальные сигналы всегда характеризуются *множеством разных частотных характеристик*, каждая из которых определяется своей причиной и поэтому может контролироваться более или менее независимо от других. Поэтому, говоря об акустических свойствах вокального сигнала, следует четко оговаривать, какая именно из частот имеется в виду, например, несущая частота, ее гармоники (характеризующие высоту звука) либо формантные частоты (характеризующие тембр звука). Рассмотрим отдельные звенья этого процесса более пристально.

8.2.1. Поток воздуха из легких

Наиболее простой случай вокализации имеет место при прохождении струи воздуха, поступающей из легких, через вокальный тракт. Из легких она выходит за счет уменьшения объема их полостей, в результате пассивного сокращения их эластических стенок. Такое движение струи воздуха есть естественный результат процесса дыхания и потому не требует никаких дополнительных энергетических затрат (Fitch, Hauser 2002). Человек может разговаривать целый день напролет, не затрачивая при этом дополнительной энергии (Moon, Lindblom 2003). Впрочем, заметных энергетических затрат может потребовать воспроизведение громких звуков (оперное пение, интенсивная вокализация лягушек и птиц).

Генерировать звуки можно и без участия легких в этом процессе, например, уменьшив давление воздуха в полости рта, за счет чего генерируется звук типа

² У птиц голосовых связок нет. Голосовым аппаратом у них служит нижняя (певчая) гортань, находящаяся на границе перехода дыхательного горла в главные бронхи. — *Прим. науч. ред.*

³ Проходя через полости глотки, рта и носа, поток воздуха вызывает дополнительные колебания структур, находящихся в просвете этих полостей. В результате несущая частота обогащается дополнительными частотами в виде так называемых *гармоник*. Термин *форманта* обозначает определенную частотную область, в которой вследствие *резонанса той или иной полости* усиливается некоторое число гармоник тона, производимого голосовыми связками. В спектре звука форманта является достаточно отчетливо выделяющейся областью усиленных частот. — *Прим. науч. ред.*

щелчка, либо чмокая губами. Довольно широко распространена в животном мире генерация звука «на вдохе». В таких звуках, как рев осла и громкое пыхтение (pant hoots) шимпанзе, задействованы оба механизма порождения звука — «на выдохе» и «на вдохе». Второй из них может функционировать в той или иной степени при криках младенца и в звуках, сопровождающих смех. Что касается генерации звука на вдохе в процессе речи, то это вполне возможно, но случается редко (примеры эпизодического использования дает слово «да» в шведском и французском языках).

8.2.2. Генерация голоса

Преобразование воздушной струи в вокальный сигнал происходит в голосообразующих структурах, у большинства позвоночных — в гортани. Простейший способ порождения звука основывается на преодолении воздушной струей препятствий в голосовом тракте, за счет чего возникает явление **турбулентности**⁴. Результатом является то, что мы воспринимаем как шум (звук с широкой полосой частот). В момент произнесения звука «с» возникает турбулентность струи воздуха близ кончика языка. При шепоте человека и шипении некоторых животных турбулентность имеет место при сужении просвета глотки. Шипение (широко распространенное, в частности, у рептилий) может оказаться наиболее древним и примитивным типом вокальных сигналов. Эволюционные преобразования в строении и функционировании гортани дали возможность становления более совершенных и широко распространенных типов голосообразования, именуемых **фонацией**.

При фонации струя воздуха приводит в движение эластичные голосовые связки гортани, что и служит причиной звуковых колебаний (рис. 9.3). У птиц глотка не участвует в порождении звуков, и эту роль выполняет сиринкс, или певчая гортань (Marler, Slabbekoorn 2004⁵). У зубатых китов (дельфины, косатки, кашалоты) сформировалась особая система источников звуков, локализованная в носовой полости неподалеку от дыхал (Tuack, Miller 2002). Эти структуры могут иметь отношение к вопросу об эволюции звукоподражания у этих животных, о чем речь пойдет ниже. У человека порождение звуков обязано вибрации голосовых связок, также как, например, у лягушек и аллигаторов.

Современные представления о физических аспектах и физиологии порождения звуков в гортани основываются на так называемой миоэластической⁶ и аэродинамической теории фонации (van den Berg 1958; Titze 1994). Ее первый базо-

⁴ Фигурально: беспорядочное течение. — *Прим. науч. ред.*

⁵ Все это было хорошо известно еще в XIX веке. — *Прим. науч. ред.*

⁶ Впервые миоэластическая теория голосообразования была сформулирована А. Феррейном в 1741 году. — *Прим. науч. ред.*

вый принцип состоит в том, что фонация — процесс пассивный в том смысле, что периодичность вибрации голосовых связок происходит вне нервного контроля (периодических же разрядов нейронов). В самом деле, нормальный процесс фонации возможен в гортани, изолированной от организма. В ответ на пропускание струи воздуха через голосовую щель — просвет между голосовыми связками, те станут вибрировать в том темпе, который отвечает таким их физическим характеристикам, как длина и степень натяжения.

В этом смысле роль нервного контроля над вокализацией ограничивается сигналами, меняющими положения самой гортани и ее голосовых связок: ширины голосовой щели, модификаций формы ее просвета и степени натяжения связок, что не затрагивает характера их вибрации как таковой⁷. Пассивная природа такого рода фонации допускает весьма высокий темп вибрации, недостижимый за счет намеренных усилий. Таковы ультразвуковые сигналы некоторых млекопитающих, в частности, рукокрылых и грызунов, с частотой между 20 и 100 kHz⁸, не воспринимаемые человеческим ухом (Zimmermann 1981; Holy, Guo 2005).

Как уже было сказано, помимо основной частоты колебаний (ОЧ) голосовых связок, имеющей минимальное значение, в вокальном сигнале обычно присутствуют дополнительные частоты — гармоники, или обертоны. Их значения выше такового ОЧ и кратны ему. Так, например, в голосе мужчины с ОЧ 100 Hz гармоники будут обладать частотами 200, 300, 400, . . . Hz. Для высокого сопрано значения частот составят 1 kHz (ОЧ) с гармониками в зонах 2, 3, 4, . . . kHz. Иными словами, частотные интервалы между соседними гармониками равны ОЧ. Зная, таким образом, частоту ОЧ, можно предсказать ее для всех гармоник, и наоборот. Как показывают работы по восприятию высоты тона звуков, слуховая система автоматически оценивает эту избыточную информацию, опознавая ОЧ, *даже если она отсутствует в акустическом сигнале* [«потерянная ОЧ» (missing fundamental)]; Moore 1988].

Степень звонкости (pitch) звука, как она воспринимается на слух, задается ОЧ вибрации голосовых связок, которая контролируется их длиной и силой натяжения. Это один из наиболее важных (salient) атрибутов звукового сигнала, важный для понимания речи и музыки (см., например, Ohala 1983a). Поскольку ОЧ зависит от длины и натяжения голосовых связок, наиболее низкие звуки возникают, если их длина значительна, а натяжение минимально. Поскольку у взрослых мужчин связки почти вдвое длиннее, чем у женщин, мужские голоса примерно вдвое ниже по тону (Titze 1989). (ОЧ мужских голосов составляет в среднем около 110 Hz, а женских около 200 Hz). Удлинение голосовых связок у мужчин наступает во время полового созревания под влиянием полового гормона

⁷ В этом отличие от генерации звуков у некоторых видов рыб, где в процессе участвуют сокращения мышц воздушного пузыря, что требует управления характером вибрации со стороны нервной системы (Bass, Baker 1997). — *Прим. автора.*

⁸ Один килогерц — 1000 циклов колебаний в секунду. — *Прим. автора.*

тестостерона, оказываясь одним из компонентов так называемой «ломки голоса» (Kahane 1982; Harries et al. 1998). Характеристики мужских и женских голосов почти не перекрываются, это позволяет нам почти безошибочно определять пол говорящих взрослых людей по одному лишь голосу.

Столь ярко выраженный половой диморфизм в вокализации составляет характерную особенность человека. Этого мы не наблюдаем у многих животных, включая шимпанзе и большинство прочих приматов⁹. Таким образом, можно думать, что эта черта нашего поведения развилась в эволюции позже отделения гоминид от общего предка шимпанзе и человека. Поскольку голосовые связки у детей обоих полов имеют в целом одинаковую длину, а ее увеличение у мальчиков происходит только в период полового созревания, корреляция между высотой тона голоса и размеров тела у мужчин, вопреки ожиданию, отсутствует (van Dommelen 1993). Это противоречит широко распространенному мнению, согласно которому ОЧ *должна* служить показателем размеров тела (Morton 1977). Кажется довольно странным, что в экспериментах на восприятие голоса испытуемые ведут себя так, как если бы высота голоса и его формантная структура были в действительности показателями размеров тела говорящего (Fitch 1994; Smith et al. 2005). Такое неадекватное восприятие может быть признаком эволюционной инерции, или же побочным следствием навыков раннего развития.

8.2.3. Фильтры вокального тракта

Звук приобретает сложную физическую структуру (ОЧ и гармонические составляющие) в момент генерации, но при прохождении струи воздуха через отделы **вокального тракта**, лежащие выше гортани (глотка, ротовая и носовая полости), она обогащается новыми элементами. На этом этапе струя воздуха испытывает множество разнообразных колебаний самой различной частоты (в силу резонансных эффектов)¹⁰.

Каждая такая частота называется **формантной**, а паттерн вибрации струи воздуха как единого целого описывается *функцией преобразования* звука в вокальном тракте (vocal tract transfer function). Струя воздуха, вибрирующая в головном тракте, фильтрует сложный сигнал, идущий от источника звука, налагая на него формантные частоты. Каждую форманту можно считать «спектральным окошком», которое дает преимущество прохождению акустической энергии через него. Форманты действуют наподобие фильтров, пропуская некоторые частоты и блокируя другие. Как тип осветительного прибора в доме (свечи, неоновые лампы и др.) определяет, что мы видим снаружи через окна, так качество источ-

⁹ Такой половой диморфизм в вокализации характерен для гиббонов. — *Прим. науч. ред.*

¹⁰ О том, как структура может вибрировать одновременно с разными частотами, можно видеть, положив на ложку кусочек желе. — *Прим. автора.*

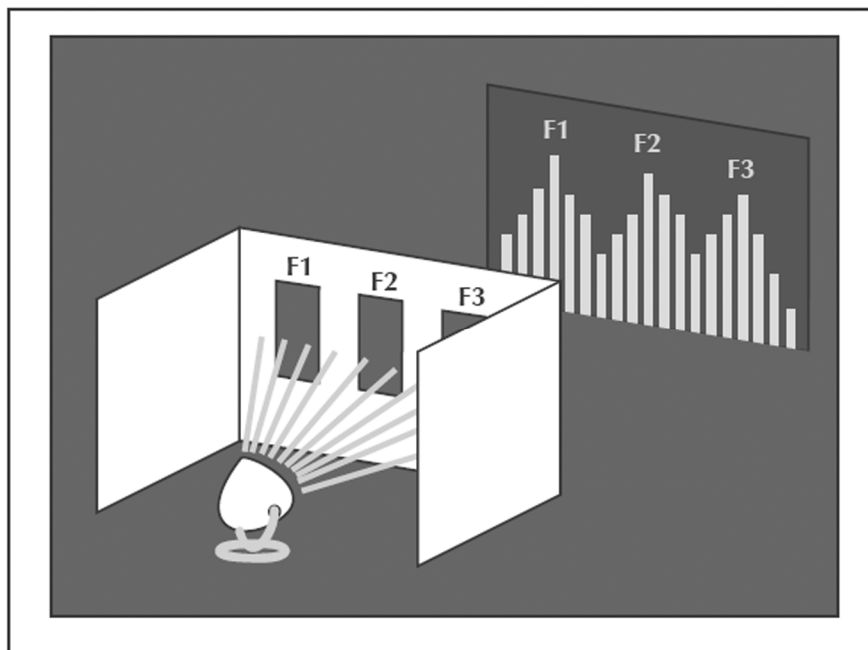


Рис. 8.2. Принцип формирования формантной структуры речи
F1, F2, F3 — форманты с разными частотными характеристиками. Объяснения в тексте

ника звука отражается в конечном сигнале на выходе. В нем интегрированы во-едино свойства начального источника звука и результаты воздействия на него фильтрующей функции (рис. 8.2). Длина вокального тракта (путь прохождения звука от гортани до губ) — это единственный параметр, контролирующий характер формантных частот: чем больше длина, тем ниже формантные частоты. Этот факт имеет базовое значение в акустике и интересен с точки зрения выводов об информации, транслируемой в речи, о чем будет сказано далее в этой главе¹¹.

¹¹ Этот абзац переведен буквально, но его текст непонятен и неверно отражает суть дела. Струя воздуха не может фильтровать сигнал. Не форманты фильтруют частоты, а сами они являются результатом автоматического отбора тех или иных резонансных частот. Длина вокального тракта — далеко не единственный контролирующий фактор порождения формантной структуры звуковых частот.

В действительности, *форманта* — это определенная область в частотном спектре звука, в которой вследствие *резонанса той или иной полости* усиливается некоторое число гармоник тона, производимого голосовыми связками. Резонанс полости зависит от ее размера и формы. Например, в ротовой полости эти параметры регулируются разными положениями языка, за счет чего меняется формантная структура гласных.

Формантные частоты независимы от тех, что порождаются источником звука. Как я уже говорил, последние (ОЧ и ее гармоники) определяют высоту звука, тогда как форманты есть важный детерминант **тембра** голоса. При низких значениях формантных частот преобладает тембр баритона, при высоких — звук становится ярче и резче. Форманты являются одним из наиболее значимых характеристик речи. Если вы будете тянуть звуки нараспев звуки, соответствующие разным гласным (например, /i/, /a/, /o/, /u/), то сразу почувствуете различия в их формантных частотах.

Животные могут менять формантную структуру голоса, изменяя форму просвета вокального тракта. Так делает кошка, произнося свое «мяу», напоминающее по звучанию слово с гласными (Carterette et al. 1984). Более тонкие изменения формант могут быть вызваны такими действиями, как выпячивание губ, приводящее к некоторому удлинению вокального тракта, или втягивание их — с противоположным эффектом (Ohala 1984). Но даже при отсутствии подобного рода маневров, характеристики самого вокального тракта определяют формантную структуру звука. Что касается людей, то центральную роль в продукции речи играют форма, протяженность вокального тракта и изменения в топологии его просвета.

Мышцы и органы, за счет которых происходят эти изменения, называются **артикуляторами вокального тракта**. К ним относятся глотка, мягкое небо, язык, челюсти и губы. Многие из них стали отличительной особенностью млекопитающих и присутствуют у подавляющего большинства представителей этого класса позвоночных. Это говорит о том, что такие структуры, как, например, губы и мясистый язык, сформировались у предковых видов млекопитающих примерно 200 миллионов лет назад в качестве приспособления к питанию детенышей молоком матери (Wall, Smith 2001). Их работа тесно связана с рефлексом глотания, в котором задействованы около 25 мышц, контролируемых пятью разными краниальными нервами. Все эти механизмы готовы к функционированию у человеческого эмбриона уже на третьем месяце пребывания его в матке. Коль скоро глотание представляет собой базовую, исходную функцию вокального тракта, как в филогенезе, так и в онтогенезе, любые его преобразования в эволюции человека должны были накладывать ограничения на эту функцию. Таким образом, механизмы речи сформировались на морфологической основе этой нервно-мышечной системы (MacNeilage 1998b). Если вспомнить, что многие структуры полости рта ведут происхождение от жабр водных предков млекопитающих, легко видеть, сколь значительны были адаптивные преобразования, предшествовавшие началу эволюции вокального тракта человека.

Рис. 8.2 не дает ни малейшего представления о сути происходящего, а лишь вводит в заблуждение. Все это заставляет предупредить читателя о необходимой осторожности при восприятии им дальнейших положений, преподносимых в этой главе. — *Прим. науч. ред.*

8.2.4. Дифференциация функций при порождении и фильтрации звука в вокальном тракте

Все изложенное выше сформулировано в построениях, именуемых теорией **порождения и фильтрации вокальных сигналов** (source-filter theory of vocal production — Chiba, Kajiyama 1941; Fant 1960). Из нее следует, что человек в состоянии произносить каждую гласную с той или иной частотной окраской. Это простое заключение стало основой широко принятой модели продуцирования речи и пения у людей (Fant 1960; Lieberman, Blumstein 1988). Позже та же модель оказалась применимой к вокализации прочих позвоночных, включая разные виды земноводных, птиц и млекопитающих (Paulsen 1967; Fitch, Hauser 2002). Иными словами, был сделан вывод, согласно которому относительная независимость работы источника звука, с одной стороны, и механизмов его фильтрации — это явление, широко распространенное среди позвоночных.

Значение теории, о которой идет речь, наилучшим образом иллюстрируется рассмотрением широкого класса акустических систем, к которым она *не применима*. Таковы духовые музыкальные инструменты. Начну с того, что труба и кларнет структурно подобны вокальному тракту. В них есть источник звука (дудочка в кларнете, губы трубача), частота сокращений которого задает высоту тона производимого звука. Генерируемый звук затем проходит через воздух в полости инструмента. Этот столбик воздуха аналогичен вокальному тракту в том смысле, что содержит в себе несколько резонансных частот, подобных формантам, причем они определяются длиной самого воздушного столбика. Но здесь аналогия заканчивается, поскольку его частоты продолжают оказывать влияние на источник звука, контролируя темп его вибрации¹². Можно сказать, что в духовом музыкальном инструменте источник звука и тракт его проведения **двусторонне связаны** (coupled), причем многие детали устройства инструмента способствуют такой связи и стабилизируют ее (Fletcher, Rossing 1991). В любом случае, звук, производимый духовым музыкальным инструментом, детерминирован системой в целом, так что частоты, порождаемые вибрацией источника звука и резонансом в полости инструмента не являются независимыми друг от друга.

Действительно ли подобная двусторонняя связь не свойственна вокализации животных? При нынешнем уровне наших знаний, совершенно недостаточном, у меня вызвал бы удивление факт отсутствия в животном мире видов, у которых

¹² Этот фрагмент текста (начиная с начала абзаца) переведен буквально. В таком виде его содержание не выдерживает ни малейшей критики. Губы трубача не относятся к структуре трубы, так что аналогия оказывается по меньшей мере искусственной. Не столбик воздуха аналогичен вокальному тракту, а просвет полости инструмента. Звук не может «проходить через воздух». Сам столб воздуха в трубе, вибрирующий под напором выдоха музыканта, и есть тот самый звук, который производит инструмент. Все сказанное здесь — чистейший нонсенс с точки зрения акустики. — *Прим. науч. ред.*

вокализация не была бы построена по этому принципу¹³. Но если принять, что это явление редкое, в чем должна быть причина? Почему практически все духовые инструменты работают по такой схеме, а все вокальные системы животных построены по другой?

Одно из правдоподобных объяснений опирается на то, как устроена речь человека. В ней источник звука и его фильтры поставляют два различных типа информации, контролируемых независимым образом. При этом вокальный тракт оказывается относительно менее лабильным в своей работе (*relatively flexible*) по сравнению с гортанью. Если бы отсутствовал независимый контроль со стороны вышележащих отделов вокального тракта, имеющийся широкий спектр частот в звуках, генерируемых гортанью, оказался бы более ограниченным. Таким образом, теория порождения и фильтрации вокальных сигналов, применяемая ко всем изученным к настоящему времени системам вокализации у животных, показывает, что принципы генерации речи основаны на общих акустических и анатомических закономерностях, имеющих древнюю эволюционную историю.

8.3. Перестройки вокального тракта человека

8.3.1. Странности в анатомии человека

В литературе по проблеме эволюции языка особое внимание было уделено вопросу об отличиях в расположении гортани у современного человека по сравнению с прочими млекопитающими (рис. 8.3). У большинства видов млекопитающих корень языка локализован ниже края нижней челюсти, так что сам язык лежит плоско на ее дне. Ниже корня языка располагается гортань, частично прикрытая сзади возвышающимся над ней надгортанником. Это шарнирно крепящийся хрящ, который в момент глотания твердой пищи перекрывает голосовую щель. Тем самым она предохраняется от попадания в нее посторонних частиц (см. рис. 8.1). В остальное время, когда животное дышит, надгортанник находится в контакте с мягким нёбом, тем самым предоставляя свободный проход между задней частью носовой полости и гортанью. Это обеспечивает нормальный процесс дыхания через нос и не препятствует поступлению слюны изо рта в пищевод, в обход гортани. Таким образом, дыхательный проход от ноздрей через гортань в легкие оказывается изолированным от пути прохождения пищи изо рта через пищевод в желудок. Этот механизм особенно важен для детенышей млекопитающих, что позволяет им сосать молоко и дышать одновременно (Wall, Smith 2001).

¹³ В нашей лаборатории показано, что сигнал «долгий крик» у чаек воспроизводится по принципу прохождения вибрирующей струи воздуха через трубку с постоянным, никак не меняющимся просветом (неопубликованные данные В. И. Грабовского). — *Прим. науч. ред.*



Рис. 8.3. Анатомии вокального тракта орангутана, шимпанзе и человека

С использованием магнитно-резонансной томографии показано опускание гортани и изменение формы языка, которые имели место в определенный момент эволюции гоминид. Высокое положение гортани и расположение плоского языка в полости рта, показанные у двух видов человекообразных обезьян, характерны для большинства млекопитающих. Белыми черточками показано положение гиоида, стрелками — воздушных мешков

Человеческое дитя на пороге жизни ведет себя точно так же. У ребенка гортань расположена высоко, что оберегает его от опасности захлебнуться молоком матери. Но в возрасте около трех месяцев положение гортани начинает меняться в сторону ее опускания. К четырем годам она оказывается расположенной так низко по отношению к ротовой полости, что перемычка между дыхательным и пищевым трактами становится невозможной (Sasaki et al. 1977). У взрослого человека гортань располагается уже значительно ниже уровня твердого нёба, так что надгортанник уже не входит в контакт с мягким нёбом и потому не в состоянии выполнять роль передней стенки дыхательной трубки. Если взрослый человек вдохнет воздух в момент проглатывания пищи, он может подавиться, что иногда ведет к летальному исходу (Heimlich 1975).

Поскольку эта тема оказалась центральной во многих дискуссиях по эволюции языка (e. g. Laitman, Heimbuch 1982; Wind 1983; Lieberman 1984; Pinker 1994b; Carstairs-McCarthy 1999), рассмотренные особенности анатомии человека заслуживают специального рассмотрения. В период после отделения гоминид от общего предка шимпанзе и человека изменились и другие черты вокальной системы людей. Были утрачены гортанные воздушные мешки¹⁴, присутствующие у

¹⁴ Выпячивания слизистой оболочки гортани, играющие роль резонаторов при голосообразовании. Эти образования хорошо развиты не только у человекообразных обезьян, но также у ряда других видов приматов, копытных и прочих млекопитающих. — *Прим. науч. ред.*

всех человекообразных обезьян, появился половой диморфизм в строении гортани (Fitch 2000b). Но в качестве наиболее существенного преобразования сегодня принято считать именно опускание гортани.

Сама идея, согласно которой особенности периферической анатомии могут препятствовать либо способствовать возможности пользоваться речью, весьма стара. Еще Аристотель, говоря об интеллекте дельфинов, утверждал, что их неспособность говорить проистекает из несовершенства анатомического строения: «Их язык малоподвижен, как и губы, что не дает возможности артикулировать издаваемые ими звуки» (Аристотель, 350 год до н. э.). В XVIII веке датский анатом Питер Кампер предположил, что орангутан лишен способности говорить из-за присутствия у него гортанных воздушных мешков (Camper 1779). Проблема была уточнена Яном Уиндом следующим образом: «Предположим, что вокальный тракт шимпанзе пересажен человеку, тогда как вся его нервная система оставлена интактной» (Wind 1976: 626). Задумаемся над тем, каковы могут быть речевые способности подобного гибрида.

Сам Уинд приходит к заключению, что такое существо будет мало отличаться от нормального человека, как полагал и Дарвин (Darwin 1871). Была высказана точка зрения, согласно которой именно строение вокального тракта современного человека предопределяет его способность к речи (Lieberman et al. 1972; Laitman, Reidenberg 1988). Эта позиция признана многими убедительной (например, Donald 1991; Pinker 1994b; Carstairs-McCarthy 1999). Сегодня мнения не столь едины, но большинство исследователей разделяют точку зрения, согласно которой шимпанзе не располагает достаточными фонетическими возможностями из-за особенностей периферической анатомии вокального тракта, и что этот вид был бы лишен речи даже при наличии нервного контроля на человеческом уровне. Разумеется, такие проблемы не решаются голосованием. Я вижу свою дальнейшую задачу в предоставлении читателю обзора имеющихся данных, чтобы он мог сформулировать собственное обоснованное мнение по данному вопросу.

Сам факт отличия вокального тракта человека по признаку расположения гортани от того, что мы видим у других млекопитающих, и шимпанзе в том числе, был известен давно (Symington 1885; Bowles 1889). До самого недавнего времени считали (Fitch, Reby 2001), что низкое расположение гортани присуще только нашему виду (см., например, Negus 1949; Wind 1970), по сей день остается доказанным тот факт, что в этом отношении человек уникален по крайней мере среди приматов. Со времен Дарвина принято считать, что такое положение гортани увеличивает шансы людей подавиться из-за попадания частиц пищи в голосовую щель (Darwin 1859).

Особенности анатомии, увеличивающие такую неблагоприятную возможность, должны были бы быстро устраняться естественным отбором, если бы не уравновешивались какими-либо селективно полезными преимуществами. К их числу до самого недавнего времени относили способность к речи. Была, в частности, выдвинута гипотеза, согласно которой низкое положение гортани увели-

чивает спектр фонетических возможностей человека (Lieberman et al. 1969). Иными словами, трансформацию вокального тракта в этом направлении долгое время считали бесспорной адаптацией к генерации речи и языка как такового. Эта точка зрения породила надежды пойти дальше по намеченному пути и реконструировать вокальный тракт вымерших гоминид, используя для этого палеонтологические данные (Lieberman, Crelin 1971; Lieberman et al. 1972; Crelin 1987)¹⁵.

При очевидной скудости иных возможностей узнать что-либо о происхождении и эволюции языка работы Либермана привлекли к себе большое внимание и нашли широкое отражение в литературе по данной проблеме. При обсуждении этого подхода и полученных результатов необходимо разграничить два положения. Первое иллюстрирует бесспорный факт: в эволюции гоминид имело место изменение положения гортани. Второй вопрос состоит в том, каково значение этих анатомических преобразований в плане обеспечения способности к речи. Здесь позицию Либермана разделяют очень многие исследователи, хотя и не все без исключения (см., например, Воё et al. 2002). Я начну с обсуждения той роли, которую анатомия голосового аппарата играет в генерации речи с учетом современных сравнительных данных, а затем рассмотрю вопрос о реконструкциях ископаемого материала.

8.3.2. Значение низкого расположения гортани в генерации речи

Продувая воздух через трубку с просветом постоянного диаметра, мы получим звук с равномерно распределенными резонансными частотами, характер которых будет зависеть от длины трубки. Но любое изменение формы ее просвета будет менять формантную структуру. Это было показано при работе с первым синтезатором речи, сконструированным фон Кемпеленом в 1970 году (Dudley, Tarnoczy 1950). В нем вибрирующие язычки производили звук, богатый гармониками, но сам по себе он напоминал утиное кряканье. Этот сигнал направляли в эластичную резиновую трубку, которая имитировала вокальный тракт. Путем сжатия трубки Кемпелен по-разному менял ее форму, получая на выходе звуки, напоминавшие гласные речи¹⁶. Сходным образом мы во время разговора меняем форму

¹⁵ О том, как это было сделано, см. *Панов Е. Н.* Знаки, символы, языки. [2005] 2011. Гл. 3: Говорил ли неандертальский человек? — *Прим. науч. ред.*

¹⁶ В действительности устройство было гораздо более сложным. Роль дыхательной системы исполняли мехи, в качестве голосовых связок использовались проскакивающие язычки из слоновой кости (как в языковых музыкальных инструментах), ротовая полость и носовые ходы имитировались специальными камерами, сделанными из каучука. Струя воздуха из мехов поступала в «ротовую полость» не только через язычковый «генератор» частоты, но также по отдельному каналу, что позволяло увеличивать давление в камере при плотном закрытии «рта» для получения взрывных фонем. Плюс к этому машина имела небольшие мехи (приводимые в действие пружиной), которые производили дополни-

полости рта движениями челюстей, губ и языка. Тем самым достигается эффект различного звучания гласных с разной формантной структурой. Это и есть то, что называется артикуляцией звуков речи. Разумеется, форманты, как физическая составляющая звука, присутствуют и в вокальных сигналах различных животных. Однако стремительные изменения формантной структуры — это отличительная особенность речи как системы вокализации, свойственной исключительно человеку.

Животные в состоянии менять характеристики вокального тракта во время вокализации, например, открывая и закрывая рот или меняя положение губ (Carterette et al. 1984; Hauser, Schön Ybarra 1994). Язык млекопитающих — орган достаточно подвижный, но в определенных пределах (Kier, Smith 1985). В частности, его длина не может изменяться путем быстрых сокращений мышц. Движения языка ограничиваются его перемещениями вверх и вниз, но это не меняет цилиндрическую форму просвета ротовой полости настолько, чтобы изменить формантную структуру издаваемых при этом звуков. При загибании кончика языка кверху это возможно лишь в небольшой степени (Carterette et al. 1984). Дополнительные возможности менять форму полости рта дает некоторая подвижность губ. Если бы все эти ограниченные в своей свободе движения находились под контролем человеческого мозга, здесь можно было бы ожидать звуков, подобных гласным и согласным, разнообразие которых оказалось бы значительно большим, чем в голосах млекопитающих. Но, по мнению Либермана и его коллег, при такой анатомии вокального тракта в любом случае немислима генерация ключевых гласных /i, a, u/ (point vowels), которые максимально различаются по формантной структуре и, таким образом, лежат на линии, оконтуривающей все пространство возможностей гласных (Lieberman et al. 1969). Эти гласные универсальны в том смысле, что присутствуют во всех языках мира (Maddieson 1984).

Произнесение этих гласных требует кардинальных изменений формы просвета вокального тракта в передней части глотки и в ротовой полости (Carré et al. 1995). Они осуществляются за счет изменений формы и положения языка. В момент произнесения этих звуков корень языка отводится вниз, сужая тем самым верхний просвет глотки. При этом вниз движется и гортань. Просвет полости рта мо-

тельный выброс потока воздуха. Участие в звукообразовании «носовой составляющей» регулировалось открытием или закрытием деревянных «ноздрей». Управление машиной осуществлялось при помощи обеих рук оператора — предплечьем правой руки качали мехи, а пальцами воздействовали на три рычага, отвечавшие за отдельные фонемы, управляли «ноздриями», в то время как левой рукой управляли параметрами резонанса «рта», открывая и закрывая его. Машина, вполне удобоваримо выговаривая отдельные фонемы, весьма фальшиво воспроизводила другие. Хуже всего дело обстояло с согласными «д», «т», «г», «к», а некоторое подобие «л» оператор мог получить, лишь засунув большой палец в каучуковый «рот». См. *Нечитайло С.* Музыкальное оборудование. 2004. <http://www.muzoborudovanie.ru/equip/studio/softother/vv/virtualvoc.php>). В статье дана детальная история синтезаторов речи, от первых опытов до наших дней. — *Прим. науч. ред.*

жет расширяться или сужаться за счет движений самого языка вниз или вверх, соответственно. Так, он наиболее узок при произнесении /i/ и открывает свободную дорогу звуку /a/.

Всякий раз, когда корень языка движется вниз, он погружается глубже в глотку, отклоняя вниз и назад ее переднюю стенку. Изменение ширины просвета глотки создает, таким образом, еще одно поле вариативности, независимое от происходящего в полости рта. Перед нами система из двух взаимосвязанных трубок, каждая из которых способна плавно менять форму своей полости. Глоточная трубка широко открыта в момент произнесения /i/ и почти замкнута при звуке /a/. Такая система позволяет экстренно, стремительно изменять топологические характеристики канала, даже при небольших деформациях языка как такового¹⁷. Без этого произнесение ключевых гласных было бы невозможным (Lieberman et al. 1969; Carré et al. 1995).

Из всего сказанного можно сделать вывод, что в действительности критическим фактором в генерации речи оказывается скорее опускание подъязычной кости и корня языка, к которой он крепится, нежели гортани как таковой. Низкое положение гортани возможно и без опускания корня языка (как мы видим это у некоторых видов оленей — см. ниже) без каких либо последствий в плане увеличения фонетического потенциала. Поэтому при обсуждении эволюционных изменений вокального тракта человека было бы более правильно сосредоточить внимание на опускании подъязычной кости и корня языка. Это положение гипотезы Либермана надежно подтверждается эмпирическими данными. Посмотрим, что дает попытка рассмотреть его в применении к ископаемым гоминидам.

8.3.3. Анализ ископаемого материала

Основываясь на реконструкции палеонтологического материала, Либерман с соавторами считают, что опускание гортани в антропогенезе произошло очень поздно, уже у *Homo sapiens*. Более спорно их утверждение, согласно которому неандертальцы не обладали речью, подобной нашей. Но рассмотренные выше изменения вокального тракта не могли быть адаптивными для вида, который не регулировал формантную структуру издаваемых звуков. При отсутствии такого механизма не было бы почвы для последующих преобразований вокального тракта ради совершенствования системы. Поэтому Либерман с коллегами приходят к выводу, что гоминиды должны были обладать какой-то речью до того, как гортань начала опускаться. Этот пункт построений авторов зачастую не встречал

¹⁷ Эти изменения просвета вокального тракта в форме, более доступной для понимания, даны на рис. 39 и 40 в сборнике статей «Speech of primates» (Lieberman P. 1972) и в модифицированном для большей наглядности рис. 3.2 в книге Е. Н. Панова «Знаки, символы, языки» (2005; 2011). — *Прим. науч. ред.*

понимания либо подвергался неверным толкованиям (Arensburg et al. 1990; Воё et al. 2002).

Первая статья на интересующую нас тему называлась «О речи неандертальца» (Lieberman, Crelin 1971), а в следующей сказано, что неандертальцы «были лишены хорошо развитого механизма вокализации, но... несомненно должны были владеть “языком”». То, что нам известно об их культуре, указывает на существование у них лингвистических способностей» (Lieberman et al. 1972: 302). Сказанное поясняется в сноске на с. 305 этой статьи: «Заметьте, что существование некой формы языка есть необходимое предварительное условие для сохранения... изменений (mutations), подобных тем, что произошли в области глотки. Они повышают эффективность (gate) коммуникации, но неблагоприятны в отношении процессов глотания и дыхания». Как я попытаюсь показать ниже, факт преобразования формы вокального тракта без появления речи, обнаруженный у некоторых животных, снижает силу аргументов Либермана с соавторами. Но это не оправдывает неверных интерпретаций сделанных ими выводов. Либерман никогда не утверждал, что неандертальцы были лишены языковых способностей (Lieberman 2007b).

Остановимся на утверждениях, согласно которым речь неандертальцев «не кодировалась по слоговому принципу» (Lieberman et al. 1972: 302) что «их лингвистические способности допускали, в лучшем случае, коммуникацию медленного темпа, а в худшем случае — заметно меньшее владение синтаксисом и семантикой по сравнению с тем, на что способен современный человек». Вопрос о «слоговом кодировании» обсуждается Либерманом в одной из его более поздних работ в связи с проблемой восприятия речи (Lieberman 1984). Оно, как считает этот автор, столь же специфично для человека, как и порождение речи (Lieberman 1996). Для речи характерна очень высокая скорость генерации фонем, а темп распознавания речи превосходит скорость восприятия любой другой быстрой последовательности звуков (Lieberman et al. 1967). В ранних попытках сконструировать читающую машину для слепых использовали систему замены букв произвольно выбранными звуками типа жужжания и гудков¹⁸. Эти машины имели серьезные недостатки. При скорости чтения, приближающейся к темпу речи, все эти звуки сливались в сплошную какофонию. Если же текст проигрывали достаточно медленно для того, чтобы он был воспринимаем, обычная фраза тянулась так долго, что при достижении ее конца можно было забыть, с чего она начинается. После создания первого электронного синтезатора речи впервые стало ясно, что восприятие речи есть явление нетривиальное. Еще позже выяснилось, что высокая скорость передачи информации в речи обязана процессу «кодирования», при котором говорящий **«кодирует»** фонемы в слоги. Слушатель же декодирует

¹⁸ Читающая машина — это фрагмент технологии, дающей возможность невидящим читать печатный текст (Assistive Technology). Она позволяет переводить сканируемый текст в звуковые сигналы посредством синтезатора речи. — *Прим. науч. ред.*

слоги, снова переводя их в последовательности фонем. Результатом стало заключение, высказанное учеными из содружества *Haskins Laboratories*¹⁹, согласно которому генерация и восприятие речи, взятые вместе, преодолевают жесткие ограничения, налагаемые на процесс обмена речевыми сигналами нашей слуховой системой (за счет перекодирования фонем в слоги и обратно).

Те, кто скептически настроен в отношении построений Либермана, о которых речь шла выше, вправе сказать, что существуют тысячи слов в большинстве языков, где отсутствуют ключевые гласные и что, таким образом, вокальные тракты животных могли бы, в принципе, позволить им произносить такие слова. И далее, тот факт, что эти гласные есть во всех языках, еще не значит, что они определяли кардинальную линию развития речи в эволюции: они могут быть попросту побочным эффектом опускания глоточной порции вокального тракта, обязанного иным, независимым причинам. В ответ на это Либерман указал на особую функцию одной из этих гласных, именно /i/, которая иногда именуется «сверхгласной» (Nearey 1978). При ее произнесении язык занимает самое высокое положение в ротовой полости, препятствуя малейшей возможности турбулентности воздушной струи. Благодаря этому гласная /i/ наиболее однозначно опознается слушателями в тестах на восприятие речевых сигналов. Что еще важнее, по мнению Либермана, эта гласная играет центральную роль в процессе, при котором приемник речевого сигнала интуитивно оценивает размеры полостей, где рождается членораздельная речь отправителя сигнала (*vocal tract normalization*, по терминологии Либермана). Дело в том, что эти размеры широко варьируют в соответствии с вариациями общих размеров тела людей. Это значит, что лица разной комплекции в момент произнесения «одной и той же гласной» (при одинаковой топологии вокального тракта) в действительности продуцируют существенно разные звуки. И наоборот, два идентичных сигнала, произносимые разными персонами, могут быть восприняты в качестве различных (Ladefoged, Broadbent 1957; Fant 1975). Между тем гласная /i/, располагающаяся на самом краю пространства возможностей гласных, не подвержена такому ошибочному восприятию. На мой взгляд, этому звуку принадлежит главная роль в возможной оценке размеров звукопорождающих полостей и комплекции говорящего в целом (Fitch 1994). Как считает сам Либерман, эта супергласная играет центральную роль в восприятии речи современным человеком.

¹⁹ *Haskins Laboratories* — независимое международное сообщество ученых, занятых междисциплинарными исследованиями всех аспектов языкового поведения людей. — *Прим. науч. ред.*

Haskins Laboratories is an independent, international, multidisciplinary community of researchers conducting basic research on spoken and written language, and forging partnerships across the sciences, it produces groundbreaking research that enhances our understanding of — and reveals ways to improve or remediate — speech perception and production, reading and reading disabilities, and human communication.

Следует сказать, что работы Либермана и его коллег способствовали замене фантазий относительно эволюции звукового языка серьезными, проверяемыми научными гипотезами и стали важным толчком к возрождению интереса к данной теме. Единственным их недостатком следует считать недостаточность сравнительного материала. В этих публикациях приводится некий предварительный анализ формантной структуры в вокализации приматов (Lieberman 1968)²⁰, но слишком мало уделяется внимания вокальной продукции прочих млекопитающих. Теперь я перейду к этой теме, в разработке которой участвовал персонально.

8.4. Сравнительные данные:

I. Вокальная продукция млекопитающих

8.4.1. Перестройки вокального тракта млекопитающих

Практически все трактаты по анатомии вокального аппарата млекопитающих базируются на анализе музейных экземпляров (например, Bowles 1889; Negus 1929; Kelemen 1963). При этом предполагается, что анатомия мертвого животного может служить адекватным материалом для понимания функции исследуемых структур в действии, что не очевидно. В своих ранних исследованиях я применял рентгенокиносъемку, которая показала высокую степень динамичности вокального тракта млекопитающих.

В частности, оказалось, что у собак, например, положение гортани и корня языка существенно меняется во время вокализации (Fitch 2000c). Объектом первой успешной рентгенокиносъемки стал голосовой аппарат козленка, в момент его вокализации в ответ на проигрывание голоса матери. Во время сеансов спокойного дыхания через нос надгортанник животного стабильно оставался позади занавески, в полости носоглоточного дыхательного канала (Ibid.). Однако во время вокализации глотка сильно опустилась, занавеска полностью перекрыла проход в носовую полость, а блеющий звук исходил изо рта. Сразу же по окончании вокализации восстановился режим нормального дыхания через нос. Уже это стало своего рода неожиданностью, поскольку предполагалось, что животные не в состоянии использовать занавеску подобным образом (Lieberman 1984). Неожиданным оказались также быстрые координированные изменения конфигурации вокального тракта как раз в момент вокализации. Так что эта первая попытка принесла результаты, отличные от ожидаемых.

²⁰ Развернутый и весьма содержательный анализ формантной структуры в вокализации макака резуса, гориллы и шимпанзе в сравнении с соответствующими данными по новорожденным детям дан в ряде статей сборника "Speech of primates" (Lieberman P. 1972). — *Прим. науч. ред.*

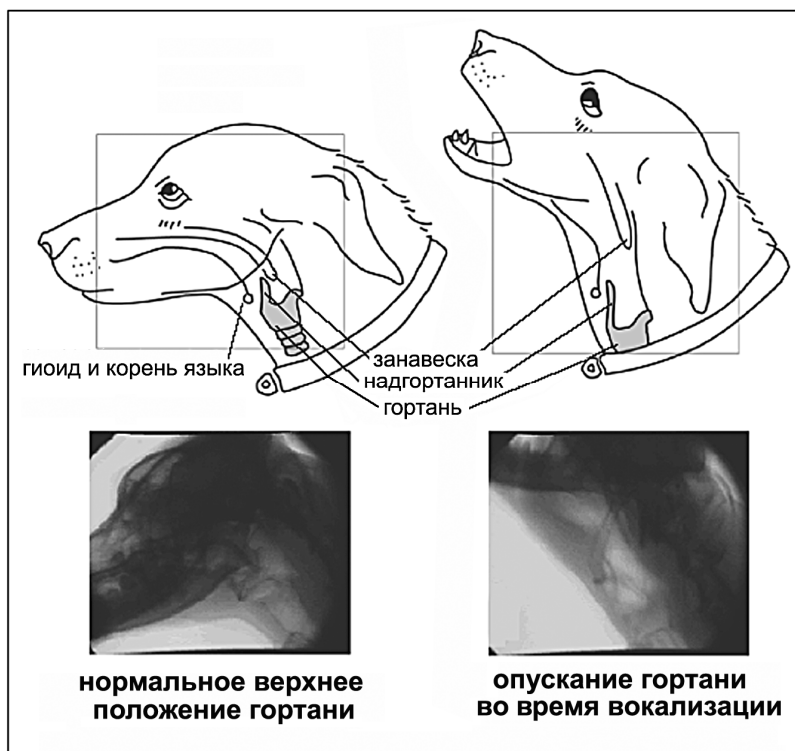


Рис. 8.4. Динамика опускания гортани и гиоида во время вокализации. Рентгеновские снимки иллюстрируют изменения положения гортани собаки при молчании и во время лая. Во втором случае гортань, гиоид и корень языка принимают положение, сходное с наблюдаемым у взрослого человека

Однако истинной неожиданностью стали кадры съемки голосового аппарата лающей собаки (рис. 8.4). В режиме дыхания ее надгортанник, как и у козленка, оставался в контакте с занавеской. Но непосредственно перед началом лая гортань значительно смещается книзу (вероятно, под действием грудинощитовидной мышцы, которая есть у всех млекопитающих), увлекая за собой корень языка. Как и в предыдущем случае, такое состояние органов сохранялось только во время вокализации. Иными словами, их расположение во время лая на редкость сходно с тем, что мы видим у человека (корень языка глубоко погружен в глотку). То же самое удалось показать в последующих исследованиях, проведенных на свиньях и обезьянах²¹. Отсюда следует, что у всех млекопитающих имеют место сходные изменения конфигурации голосового тракта во время вокализации.

²¹ Вид не указан. — *Прим. науч. ред.*



Рис. 8.5. Динамика изменений вокального тракта у вымерших гоминид

Причина этого довольно очевидна: звук, проходящий через носовую полость, неизбежно был бы не столь интенсивным, как выходящий изо рта. У всех тех видов, о которых здесь шла речь, занавеска во время вокализации полностью прикрывает носовую полость сзади, препятствуя прохождению звука через нее. Оказалось, таким образом, что просвет голосового тракта не остается статичным. Положение гортани и корня языка претерпевают резкие изменения. Если говорить о собаках, то у них я обнаружил такое состояние вокального тракта при лае, которое напоминает сочетание двух сообщающихся трубок (см. 8.3.2), считавшееся уникальным для человека. Все это говорит о тщетности попыток реконструкции движений при артикуляции на основе анализа положения мышц у мертвого или анестезированного животного, как это сделано, в частности, в работе Либермана и Крилина, а также в некоторых других (Lieberman, Crelin 1971; Crelin 1987; Duchin 1990).

Очевидно, большинство млекопитающих способны менять топологию голосового аппарата во время вокализации. Это должно быть справедливо для шимпанзе, австралопитека и неандертальца. Иными словами, можно допустить, что самые первые гоминиды могли приводить свой вокальный тракт в такое состояние, которое позволило бы им четко произносить многие фонемы (рис. 8.5).

Принимая во внимание важность изложенных фактов для проблемы эволюции языка, нельзя не удивляться тому, что они были установлены лишь в самое последнее время. Изучение генерации речи с использованием рентгенокиносъемки стартовало 1930-х годах (Holbrook, Carmody 1937), и успешные результаты

были получены уже к началу 1970-х годов (Perkell 1969). В середине 1960-х годов этим методом были зафиксированы первые акты дыхания новорожденного и его первый крик (Bosma, Lind 1965). Однако имеются лишь отдельные упоминания о применении этого метода к анализу вокализации млекопитающих (Arvola 1974; Laitman 1977). В известных мне публикациях ничего не сказано об описанных выше трансформациях голосового тракта. Единственная работа, где говорится о чем-то подобном, принадлежит Уайту, описавшему опускание глотки во время кукареканья у домашних петухов (White 1968). За все эти годы были написаны и опубликованы многочисленные статьи с рассуждениями о вокальном тракте гоминоид, и ученые горячо спорили о том, каковы могли быть способности к речи у наших ископаемых предков. Но ничего не было сделано для того, чтобы изучить состояние вокального тракта при вокализации у самых обычных животных.

8.4.2. Устойчивое низкое положение гортани у млекопитающих

Комментируя данные, приведенные в 8.4.1, Филипп Либерман указал на то, что, в отличие от собаки и свиньи, у человека особенности конфигурации вокального тракта (такие, как низкое положение гортани) остаются постоянными. Они могут выполнять множественные функции при генерации речи. При фиксированном состоянии корня языка возможен контроль за произнесением звуков более точный, чем в случае свободной динамики просвета голосового тракта и изменений его длины (впрочем, у человека гортань тоже меняет свое положение при произнесении разных гласных (Fant 1960).

Таким образом, идея, согласно которой постоянное низкое положение гортани есть адаптация человека к речи, в глазах ее автора не была поколеблена нашими исследованиями. Вскоре, однако, я ознакомился с данными Дэвида Реби относительно строения вокального тракта у благородного оленя (*Cervus elaphus*) и трансформаций этих структур при вокализации. Просмотр видеоклипов показал сходство происходящего с тем, что было ранее обнаружено у собак. Различие состояло в том, что гортань даже в состоянии покоя находилась очень низко (рис. 8.6). Дальнейшие исследования подтвердили, что у этого вида и у европейской лани (*Dama dama*) гортань занимает это положение постоянно, откуда следовало, что эта черта не является уникальной для человека. Как видно из приведенного рисунка, у самца во время рева гортань опускается так низко, что длина вокального тракта достигает одного метра. При этом частотные характеристики звука достигают очень низких значений (Fitch, Reby 2001).

Следует, однако, заметить, что корень языка сохраняет при вокализации фиксированное высокое положение, поскольку гиоид крепится достаточно прочно к костям черепа. В результате связь между системой гиоид — корень языка и гортанью весьма эластична, что не имеет ничего общего с тем, как эта система работает у человека.

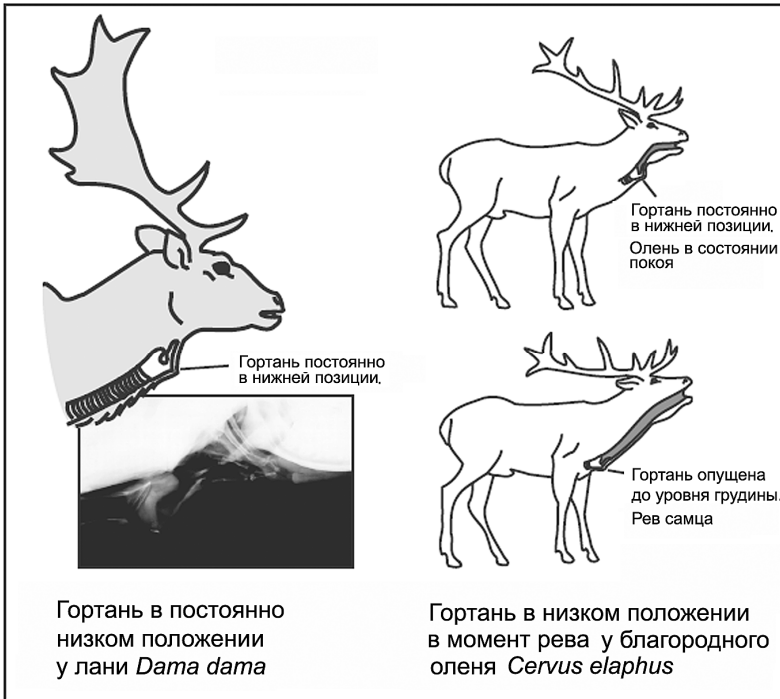


Рис. 8.6. Низкое положение гортани у двух видов оленей

Состояние, эквивалентное характерному для современного человека, но свойственное у оленей только взрослым самцам

Мной были получены и другие свидетельства низкого положения гортани у разных представителей животного мира. Например, у коала (*Phascolarctos cinereus*), австралийского сумчатого, гортань занимает постоянное низкое положение, как у оленей и у человека (об этом упоминается в ранней анатомической литературе; Sonntag 1921). Интересно, что этот автор в другой своей работе, посвященной сопоставлению анатомии вокального аппарата человека и человекообразных обезьян, не обратил внимание на то, что эти структуры у коала ближе к человеческим, чем у шимпанзе. Недавно было показано, что положение гортани у антилопы дзерен *Procapra gutturosa* очень напоминает таковое у оленя (Freu, Riede 2003). Японские приматологи установили, что у шимпанзе гортань слегка опускается в период полового созревания (Nishimura et al. 2003).

У всех крупных кошек, относящихся к роду *Panthera* (лев, тигр, леопард и ягуар), гортань также занимает постоянное низкое положение (Weissengruber et al. 2002). Но в отличие от того, что мы видели у оленей, она находится, как и у людей, в тесной связи с гиоидом, который при вокализации движется вниз вместе с

гортанью (Owen 1835). Поскольку удлинённый, эластичный корень языка также опускается в момент произнесения звуков, вся вокальная анатомия этих животных выглядит очень похожей на человеческую.

8.4.3. Функция низко расположенной гортани: преувеличение своих размеров отправителем сигнала

Данные об устойчивом низком расположении гортани, приобретенном многими млекопитающими конвергентно²² и сходным с расположением ее у человека, оказываются загадочными с эволюционной точки зрения. Ни одному из перечисленных выше видов, естественно, не свойственна речь или даже хоть сколько-нибудь артикулируемая вокализация. Рев оленя или рычание тигра, хотя и производят сильное впечатление, — это сигналы акустически очень простые, лишённые быстро меняющейся, четко артикулируемой формантной структуры, типичной для речи людей. Таким образом, особенности вокального тракта этих животных должны выполнять какую-то иную функцию. Это следует принимать во внимание при обсуждении проблемы эволюции речи.

Возможны несколько гипотетических функций удлинения вокального тракта (см., например, Fitch 1999; Fitch, Reby 2001; Fitch, Hauser 2002). Интуитивная идея, согласно которой низкочастотные звуки имеют более широкое поле распространения, не применима к наземным животным, поскольку такие звуки гасятся за счет интерференции. Поэтому наиболее правдоподобной представляется гипотеза преувеличения своих размеров отправителем сигнала (*size exaggeration hypothesis*). Суть ее в том, что низкочастотные форманты, обязанные опусканию гортани при вокализации и, соответственно, удлинению вокального тракта, несут информацию о размерах тела животного. Эта гипотеза обоснована большим фактическим материалом (Fitch 2002).

Длина вокального тракта у большинства животных коррелирует с величиной черепа, которая, в свою очередь, определяется общими размерами тела. Таким образом, первый и последний показатели оказываются взаимосвязанными (Fitch 2000a). На этом основании можно считать, что характер формант должен быть надежным, правдивым (*honest*) **индикатором** размеров вокализирующей особи (см. гл. 4). Это допущение было эмпирически проверено и подтверждено на многих видах животных, включая собак, свиней и обезьян, а также на людях (Fitch 1997; Fitch, Giedd 1999; Riede, Fitch 1999; Vorperian et al. 2005). Известно также, что форманты обнаруживаются в видоспецифических вокальных сигналах раз-

²² Понятие «конвергенция» трактуется здесь чересчур вольно. В данном контексте это звучит так же, как если бы мы сказали, что большие размеры слона и кита есть следствие конвергенции, что, разумеется, абсурдно с точки зрения биолога-эволюциониста. — *Прим. науч. ред.*

ных животных (Rendall et al. 1998; Fitch, Kelley 2000; Hienz et al. 2004; Fitch, Fritz 2006).

Показано, что люди и олени *пользуются* этим механизмом при оценке размеров отправителя сигнала (Fitch 1994; Reby et al. 2005; Smith et al. 2005; Charlton et al. 2008²³). Отсюда я делаю заключение, что задолго до появления человека способность к распознаванию формант играла важную роль в коммуникации животных. Коль скоро форманты используются для оценки размеров отправителя сигнала, в эволюции прогрессировала потенциальная возможность индивидов манипулировать ею в своих интересах (Krebs, Dawkins 1984), в частности путем преувеличения своих размеров в транслируемой информации. Это дает несомненные адаптивные преимущества, повышающие эффективность звуковых территориальных сигналов в темноте и в густых зарослях²⁴.

Животным доступны по крайней мере три способа снижения частотных характеристик формант, не являющихся взаимоисключающими: удлинение носовой полости, выпячивание вперед губ и опускание гортани. Из них последний допускает наибольшую свободу для изменения состояний и потому может предоставлять материал для последующих эволюционных трансформаций в ту или иную сторону. Тот факт, что у оленей и дзерена опущенная гортань свойственна лишь самцам, миновавшим подростковый возраст, согласуется с предположением о связи этого признака с территориальным поведением. Коль скоро более крупные самцы имеют более длинную шею, их звуковые сигналы, хотя и преувеличены (though exaggerated), остаются все же «честными» индикаторами их размера²⁵ (Reby, McComb 2003). У крупных кошек, у которых и самцы и самки охраняют свои территории, особи обоих полов обладают сходным строением голосо-

²³ В этой работе пасущимся самкам проигрывали синтезированные голоса самцов разной акустической структуры (несущая частота без формантных компонентов, формантные составляющие с высокочастотным и низкочастотным спектрами). Оказалось, что наибольший интерес (кратковременное прекращение пастыбы) у самок вызывают звуки, относящиеся к последней категории. Этот факт можно интерпретировать самым различным образом, но трудно расценивать как сколько-нибудь надежное свидетельство в пользу обсуждаемой гипотезы. То же самое можно сказать в отношении множества публикаций на эту тему, появляющихся в последнее время. — *Прим. науч. ред.*

²⁴ Здесь перед нами типичный пример того, что называется «нанизыванием гипотезы на гипотезу», ни одну из которых нельзя считать хоть сколько-нибудь обоснованной. — *Прим. науч. ред.*

²⁵ Это предложение переведено буквально, хотя такой перевод противоречит правилам русского (возможно, и английского) языка. Противоречит он и логике автора. Выше говорилось о том, что снижение частотных характеристик формант искажает информацию о размерах отправителя сигнала, как о больших, чем они есть в действительности. Здесь же утверждается, что эта информация «честная». Именно попытке согласовать одно с другим служит неудобоваримое вводное словосочетание «хотя и преувеличены». — *Прим. науч. ред.*

вого тракта²⁶. За пределами класса млекопитающих также встречаются особым образом устроенные голосовые аппараты, которые можно считать адаптациями того же рода (size-exaggerating). Таковы удлинённые трахеи у птиц и полые носовые гребни динозавров (Weishampel 1981; Fitch 1999). Таким образом, рассмотренная гипотеза (size exaggeration hypothesis) даёт правдоподобное, с точки зрения теории и логики, объяснение рассмотренным преобразованиям вокального тракта у млекопитающих и совместима с многочисленными (wealth) данными.

Интересно, что принципы, положенные в основу этой гипотезы, применимы и к человеку. В самом деле, у людей, как и у оленей, гортань претерпевает дополнительное опускание при достижении половой зрелости, но у обоих видов это свойственно только самцам (Fitch, Giedd 1999; Lieberman et al. 2001). Это второй акустический компонент процесса ломки голоса, о котором я упоминал ранее, приводящий к тому, что формантные частоты у мужчин имеют более низкие значения, чем у женщин. После этого повторного опускания гортани у юношей не наблюдается какого-либо улучшения фонетических способностей, а девушки оказываются в этом отношении отчасти впереди свои сверстников-мужчин (Hyde, Linn 1988; Henton 1992). Так что единственно логически оправданная функция таких преобразований — это преувеличение своих размеров отправителем сигнала (size exaggeration — Ohala 1984; Fitch, Giedd 1999). В этом отношении рассматриваемое явление выглядит как составная часть симптома, включающего в себя во время полового созревания мужчин также расширение плеч и появление бороды. Таким образом, перед нами надёжное свидетельство (solid evidence), что опускание гортани функционирует, чтобы преувеличить размеры²⁷, также как у оленей или львов, не воздействуя при этом на сферу речевой компетенции.

Все это важно по следующей причине. Раньше считали, что если у ископаемых гоминид будет обнаружена низко лежащая гортань, то это будет достоверным доводом их способности к речи. Теперь, когда выдвинута четкая (clear) альтернативная гипотеза — преувеличение размеров (size exaggeration), такое толкование становится неубедительным (invalid)²⁸. Открытие австралопитека с низко расположенной гортанью не может быть доказательством владения им речью, коль скоро известно, что ею не обладают лев и коала. Предлагаемая здесь гипотеза состоит в следующем: у ранних гоминид (на предлингвистической стадии) опускание гортани произошло для преувеличения размеров (for purposes of size exaggeration)²⁹, и это послужило преадаптацией к последующему приобретению речи.

Недавние исследования частотных характеристик формант у обезьяны колобуса (*Colobus guereza*) показали, что воздушные мешки дают альтернативную возможность (помимо вокального тракта) для снижения частотного спектра формант

²⁶ У львов только самцы охраняют групповую территорию прайда. — *Прим. науч. ред.*

²⁷ Переведено буквально. — *Прим. науч. ред.*

²⁸ Переведено буквально. — *Прим. пер.* Только очень доверчивый читатель сочтет ее «четкой». — *Прим. науч. ред.*

²⁹ Переведено буквально. — *Прим. науч. ред.*

и тем самым для дезориентации (fake)³⁰ других относительно истинных размеров тела у отправителя сигнала (Harris et al. 2006). Какова бы ни была функция этих мешков, тот факт, что они есть у всех человекообразных обезьян, указывает на их присутствие у вида, предкового для шимпанзе и человека. Ясно поэтому, что эти образования были утрачены в ходе более поздней эволюции пралюдей. Недавняя находка подъязычной кости австралопитека, ясно свидетельствующая о том, что этот вид обладал воздушными мешками, подобным присутствующим у шимпанзе, говорит об утрате их на ранней стадии эволюции рода *Homo* (Alem-seged et al. 2006; см. ниже). В любом случае, утрата этих структур людьми трудно объяснима и требует дальнейших исследований (см. Nishimura et al. 2007).

8.5. Сравнительные данные:

II. Что специфично в восприятии речи?

В главе 4 было показано, что у большинства животных явления генерации сигнала и его восприятия асимметричны в том смысле, что в первом случае возможности его отправителя весьма ограничены, а во втором адресат способен оценивать сообщения дифференцированно в силу существования социального контекста (Cheney, Seyfarth 2007). С этой точки зрения паритет между процессами порождения и восприятия речи — явление необычное, требующее объяснений эволюционного характера.

Выше было показано, что вокализация людей опирается на фундаментальные принципы генерации звука и поэтому имеет нечто общее с вокализацией прочих млекопитающих. А что можно сказать о восприятии речи? У человека сохраняются основные черты строения звуковоспринимающих систем млекопитающих: среднее ухо с тремя слуховыми косточками и кортиева орган, функция которого состоит в настройке восприятия на жизненно важные частоты и в преобразовании звуковых колебаний в нервные импульсы. Нервные структуры, проводящие эти сигналы в мозг, также высоко консервативны в пределах класса. Правда, появление фиксированной ушной раковины у приматов ведет к утрате некоторых стволовых структур, ведающих движением ушей в других группах. Таким образом, различия между человеком и прочими млекопитающими следует рассматривать на фоне общности основных морфофизиологических механизмов (Webster et al. 1992).

8.5.1. Чувствительность к частотным характеристикам звука

Очевидные различия в механизмах слуха среди млекопитающих затрагивают спектр воспринимаемых частот — признак, подверженный высокой изменчивости даже в группах близкородственных видов. Чувствительность к звукам с разными

³⁰ См. сноску 24 к этой главе. — *Прим. науч. ред.*

частотными характеристиками описывается **аудиограммой**. Она представляет собой график, в котором каждому значению частоты соответствует порог слышимости³¹. У человека частотный спектр воспринимаемых звуков находится в зоне от 20 Гц до 20 кГц (Zemlin 1968; Moore 1988). Нижележащие частоты называются инфразвуковыми. Их генерация и восприятие возможны у некоторых крупных млекопитающих (в частности, слонов и китов). Частоты выше 20 кГц относятся к категории ультразвуковых, доступных восприятию многих млекопитающих. Верхняя октава в спектре, используемом людьми, лежит в зоне от 10 до 20 кГц и не играет практически никакой роли в речи и музыке. Наиболее важная зона функционирования речи ограничена сравнительно узкими рамками от 100 до 5 кГц (зона, часто именуемая «пропускными свойствами телефона»). Иногда широкий пик наибольшей спектральной чувствительности относят к области частот около 3 кГц, где наблюдается более или менее хорошее совпадение с центром частного спектра речи. Основная причина такого соответствия лежит в характеристиках частотного резонанса ушного канала, сходных у человека и шимпанзе (Kojima 1990).

Обсуждались также достаточно любопытные различия между этими двумя видами (Elder 1934; Kojima 1990; Heffner 2004). В целом, шимпанзе более, чем люди, чувствительны к частотам свыше 8 кГц (Elder 1934) и немного менее — ниже 250 Гц. У некоторых особей шимпанзе зафиксирован «провал» в области вокруг 4 кГц. Поскольку в этом плане исследовали небольшое число особей, трудно представить себе, что столь небольшие межвидовые различия могли иметь серьезные следствия в восприятии речи. В самом деле, шимпанзе прекрасно воспринимают звуки в частотном диапазоне речевых сигналов и, пройдя соответствующую тренировку, могут понимать слова (Savage-Rumbaugh et al. 1993). Очень вероятно, что этот провал восприятия в области 4 кГц есть следствие нарушений в *наиболее* чувствительной зоне, вызванных воздействием сильного шума. То же самое обычно наблюдается у пациентов в клинике (McBride, Williams 2001). В целом можно сказать, что, по данным сравнительного аудиографического анализа, основные показатели слуховой чувствительности людей совпадают с тем, что мы находим у прочих млекопитающих с примерно такими же размерами тела (Heffner 2004). Это позволяет думать, что в трактовках эволюции речи экстраполяции на основе реконструкции слухового аппарата вымерших гоминоид могут оказаться неубедительными (Martínez et al. 2004).

8.5.2. Категориальное восприятие

В главе 3 речь шла о явлении, именуемом категориальным восприятием. Суть его в том, что распознавание стимулов, относящихся к одной категории, происходит с гораздо большим трудом (вплоть до потери такой способности), чем самих кате-

³¹ Минимальный уровень звукового давления сигнала, при которых сигнал может быть воспринят.

горий в целом. В отношении звуков речи категориальное восприятие выражается в том, что пары фонем, противопоставленных, скажем, по звонкости (например, *л* и *б*), различаются более четко, чем пары другого рода стимулов с таким же уровнем физического несходства. Когда суть явления стала понятна лингвистам, это явилось отправной точкой для дальнейших продуктивных исследований механизмов восприятия речи и основой гипотезы, согласно которой категориальное восприятие «специфично» для языка (Liberman 1957). Однако позже гипотеза, в ее первоначальной формулировке, была подвергнута критике. Во-первых, категориальное восприятие у людей обнаружилось в распознавании синтезированных музыкальных звуков внутри их континуума (Cutting, Rosner 1974). При повторении опытов, которые легли в основу этой работы, выяснилось, что не все было благополучно в экспериментальном дизайне (Rosen, Howell 1981). Однако последующие исследования подтвердили ее основные выводы (Cutting 1982). Таким образом, представления о том, что сфера категориального восприятия ограничена одной только речью, оказались поставленными под сомнение.

Гораздо важнее то, что свидетельства категориального восприятия были получены для животных при анализе их реакций как на речь (Kuhl, Miller 1975; 1978; Morse, Snowdon 1975; Kluender et al. 1987)³², так и на видоспецифическую вокализацию (Zoloth et al. 1979; Nelson, Marler 1989). Эти сравнительные исследования говорят о том, что выделение категорий и повышение чувствительности к сущностям, входящим в разные категории — это общее свойство восприятия звуков. Более того, у шиншилл³³ обнаружили своеобразный модус распознавания согласных (Kuhl, Miller 1978), весьма напоминающий человеческий, вплоть до дифференциации таких тонких деталей, как сдвиги пиков артикуляции. Все это может служить свидетельством того, что механизм порождения звуков речи людей находится в соответствии с ранее существовавшими ограничениями в работе слуховой системы млекопитающих. Если здесь действовали какие-либо процессы коадаптации, то речь приспособлялась к слуху, а не наоборот.

8.5.3. Другие аспекты восприятия речи, которые могут быть специфичными для языка

Сказанное, разумеется, не означает, что в восприятии речи человеком нет никаких истинных инноваций, уникальных для языка. Однако история представлений о категориальном восприятии заставляет насторожиться: не следует предполагать, что то или иное свойство носит такой уникальный характер, до тех пор пока не получены сравнительные данные по животным (Hauser, Fitch 2003; Fitch et al.

³² О сомнениях лингвистов по поводу такого заключения см. сноску 10 к главе 3. — *Прим. науч. ред.*

³³ Грызуны семейства Chinchillidae. — *Прим. науч. ред.*

2005). Например, процесс, при котором приемник речевого сигнала интуитивно оценивает размеры речевого аппарата отправителя сигнала (vocal tract normalization), считался присущим исключительно людям. Однако в недавних исследованиях, рассмотренных выше (8.4.3), предлагается альтернативная точка зрения (Sommers et al. 1992; Rendall et al. 1998; Fitch, Kelley 2000; Hienz et al. 2004), которая наводит на мысль, что, как минимум, механизмы, лежащие в основе таких способностей, имеют длительную эволюционную историю (Fitch 1994; Lieberman 2000).

Пока что отсутствуют сравнительные исследования, касающиеся эффекта Мак-Гурка³⁴ (McGurk, MacDonald 1976), двойного восприятия (duplex perception; Whalen, Liberman 1987) и компенсирующих эффектов (trading relations; Repp 1982). Тысячи лабораторных опытов с использованием оперантного научения показали сопоставимость способностей к восприятию речи у животных с тем, что имеет место у человека (Sommers et al. 1992; Hienz et al. 2004), хотя на уровне, касающемся тонких деталей звуков, различия у людей и животных остаются существенными (с этим не вполне согласны авторы работ: Sinnott, Brown 1997; Sinnott, Saporida 2000). В качестве примера упомяну, что макака можно легко научить распознавать слоговые согласные, но детальный анализ характера их ошибок и генерализаций показал, что они руководствуются при этом иными, нежели люди, акустическими признаками звуков (Sinnott, Williamson 1999). Впрочем, и людям свойственна определенная изменчивость в восприятии (Schwartz, Tallal 1980; Tallal et al. 1996).

Специфический для человека механизм восприятия гласных был описан Патрицией Кул (Kuhl 1991; Kuhl et al. 1992), под названием **эффект перцептивного магнита** (perceptual magnet effect)³⁵. Он имеет много общего с категориаль-

³⁴ *Эффект Мак-Гурка* — феномен восприятия, который демонстрирует взаимодействие между слухом и зрением в восприятии речи. Он предполагает, что восприятие речи мультимодально, то есть вовлекает информацию сразу из нескольких органов чувств. *Сдвоенное восприятие* — адекватная интеграция разных формант гласной одного и того же слога, поступающих в разные уши. *Компенсирующий эффект* — изменение в одном акустическом признаке фонемы компенсируется изменением в другом, так что сохраняется ее адекватное звучание. — *Прим. науч. ред.*

³⁵ У ребенка, пока он не имеет опыта в языке, вербальные сигналы запечатлеваются в перцептивном пространстве, все элементы которого расположены более или менее равномерно. По мере накопления языкового опыта субъект подвергается воздействию языкового материала, среди которого постоянно встречаются наиболее распространенные и типичные фонетические образцы — прототипы. При повторении воздействий прототип приобретает свойство притягивать к себе близкие звуки, он становится для них своего рода магнитом. Тогда перцептивное пространство языковых звуков искажается, в нем возникают зоны сгущения и разряжения. В результате этого образуются фонетические категории, входящие в них образцы становятся трудно различимыми между собой. Зато фонетические признаки, относящиеся к разным «зонам сгущения», т. е. к разным категориям, сравнительно легко различаются (Ушакова Т. Н. Принципы развития ранней детской речи // Дефектология. 5. 2004. С. 4—16). — *Прим. науч. ред.*

ным восприятием (некоторые считают, что эти два явления идентичны — Lotto et al. 1998). Этот эффект экспериментально продемонстрирован для детей и взрослых, но у макак он определенно не обнаружен (Kuhl 1991). Здесь стоит упомянуть, что скворцы, натренированные на распознавание гласных, способны к спонтанной генерализации, весьма сходной с наблюдаемой у людей (Kluender et al. 1998). Так или иначе, необходимы дополнительные данные по широкому спектру видов, чтобы выяснить, насколько широко подобные явления распространены среди позвоночных, а также повторение опытов с макаками для проверки факта отсутствия у них эффекта перцептивного магнита.

Таким образом, сегодня мы не располагаем убедительными свидетельствами того, что существуют механизмы восприятия речи, адаптированные только лишь к восприятию ее звуков и уникальные для человека³⁶. Надежным представляется предположение, согласно которому восприятие речи и механизмы ее обработки сознанием имеют много общего с тем, что известно для животных. Выявленные небольшие различия (*fine differences*) в этом плане между животными и людьми не выглядят в качестве главного тормоза к восприятию речи представителями животного мира и не достигают такого уровня, который мог бы воспрепятствовать появлению речи у ранних гоминид.

8.6. Выводы из сравнительных исследований

Я прихожу к заключению, что способность к восприятию звуков у млекопитающих вполне пригодна для восприятия речи и что анатомия их вокального тракта могла бы позволить им произносить множество разных (*variety*) различимых звуков, которых было бы достаточно для простой (*basic*) коммуникативной системы. Более того, анатомия тигра такова, что он мог бы произносить ключевые гласные /i/, /a/ и /u/. Перебирая возможные объяснения, почему млекопитающие не делают всего этого, я останавливаюсь на мысли, что этому препятствует скорее характер нервного контроля за работой вокального аппарата, нежели его морфология. В этом смысле высказанная идея переключается с представлениями Дарвина, считавшего, что именно изменения в центральной нервной системе, а не ее периферическая анатомия стали причиной критических инноваций в эволюции речи (Darwin 1871).

³⁶ Прямо противоположного мнения придерживаются С. Пинкер и Р. Джекендофф, которые считают, что гипотеза Либермана, согласно которой восприятие речи специфично для языковой способности человека в узком смысле, остается в силе. См. об этом с. 265—268 в сборнике «Разумное поведение и язык: Коммуникативные системы животных и язык человека. Проблема происхождения языка». М.: Языки славянских культур, 2008. — *Прим. науч. ред.*

Во-вторых, тот факт, что у некоторых млекопитающих гортань расположена низко, как и у людей, является доказательством того, что такое ее расположение может служить каким-либо иным функциям, нежели обеспечению возможности речи. Гипотеза преувеличения своих размеров отправителем сигнала, первоначально выдвинутая для объяснения этого явления у животных, оказалась применимой и к человеку, позволяя объяснить странный факт повторного опускания гортани при достижении половой зрелости только у мужчин. Это служит основанием для предположения, что у ранних гоминид опускание гортани было связано с функцией имитации отправителем сигнала своих более крупных, чем в реальности, а не со становлением речи, что послужило преадаптацией к последующему ее приобретению. Но значит ли это, что сегодня низко расположенная гортань не является адаптацией к речи?

Конечно нет. Гипотезы преувеличения размеров и специфичности опущенной гортани для речи независимы и взаимодополнительны. Если не понимать этого, легко спутать первоначальную функцию с используемой в настоящее время. Крылья летучей мыши сформировались не «для» полета, а на той стадии, когда предки этих животных еще передвигались на четырех конечностях. Преувеличение размеров (или, возможно, какая-то другая функция) могло создать предпосылку для дальнейшего опускания гортани, но не может быть ответственным за то, что мы видим у ребенка в возрасте трех месяцев (Fitch, Reby 2001; Fitch 2002).

Среди утверждений, содержащихся в палеоантропологической литературе, многие требуют проверки на основе сравнительных исследований. Например, считается, что дыхание человека через рот специфично для нашего вида, хотя у других животных (и у маленьких детей) оно осуществляется «исключительно» (*obligatory*) через нос (Rodenstein et al. 1985). Между тем многие млекопитающие дышат через рот в жаркую погоду, используя испарение влаги с языка для охлаждения тела (Schmidt-Nielsen et al. 1970). Далее, перекрывания заднего входа в носовую полость занавеской считали принадлежностью одного лишь человека, что было опровергнуто нашими наблюдениями за процессами глотания и вокализации (Fitch 2000c; Wall, Smith 2001).

Рассмотрим, наконец, такое явление, как риск подавиться, который связывают с опусканием гортани. Сама по себе мысль вполне правдоподобна. Но часто упоминаемая цифра в 3 тыс. летальных случаев в год по этой причине в США (Heimlich 1975) говорит об очень низком темпе смертности, вызванной этим фактором по сравнению с множеством других (Clegg, Aiello 2000). Так что тут требуются критические сопоставления со смертностью по этой причине у животных с их «нормальным» вокальным трактом. Известно, например, что ягнята иногда погибают, захлебнувшись молоком матери (Hight, Jury 1970), но какая-либо статистика на этот счет мне неизвестна. Таким образом, имеющиеся сегодня сравнительные данные — это лишь вершина айсберга, тогда как они могли бы дать немало новых идей об эволюции вокального тракта у гоминид.

8.7. О реконструкциях способности к речи у вымерших видов гоминид

Вскоре после того, как мысль о важном значении опускания гортани привлекла внимание палеоантропологов, были найдены ее подтверждения на ископаемом материале. Эти открытия породили ряд полезных гипотез и противоречия во мнениях, а также необходимость поисков других ископаемых останков такого рода (рис. 8.7).

8.7.1. Скелетные компоненты в регионе вокального тракта

Сверху вокальный тракт ограничен основанием черепа. Это главная скелетная опора голосового тракта, поскольку большинство связанных с ним мышц и связок крепятся к основанию черепа и гиоиду. Структуры этого региона включают в себя ряд образований, истоки эволюции которых прослеживаются до древнейших челюстноротых позвоночных.

Основание черепа пронизано множеством отверстий, через которые проходят кровеносные сосуды и нервы. Через наиболее крупное из них (*foramen magnum*) проходит спинной мозг до слияния с головным. Отверстие окружено связками, подвижно соединяющими скелетный канал спинного мозга с костями черепа. Кость, через которую проходит большое затылочное отверстие и которая образует затылок, называется основной затылочной костью. Двигаясь от нее вперед, мы находим височную, клиновидную, обонятельную и носовую кости и, наконец, сошник, челюстную и предчелюстную кости, которые образуют твердое небо и верхнюю челюсть (см. рис. 8.7). Основание черепа человека не выглядит таким плоским, как у шимпанзе и прочих млекопитающих (Negus 1949; DuBrul 1958). **Гиоидный аппарат** предоставляет прочную костную основу для крепления мышц языка и ряда других, управляющих работой голосового тракта. Это несколько изогнутых хрящей, ведущих происхождение от образований, гомологичных жаберным дугам рыб (см. гл. 5). Гиоид соединяется с основанием черепа примерно таким же образом, как и нижняя челюсть. Строение верхней порции гиоидного аппарата (эпигиоид) чрезвычайно изменчиво от вида к виду. У некоторых крупных травоядных (таких как овцы и лошади) она массивна, напоминая челюстную кость, и надежно крепит корень языка к основанию черепа. У большинства хищных, грызунов и рукокрылых это цепочка небольших косточек, так что здесь крепление к черепу более эластично. Наконец, у приматов и крупных кошек это образование утратило костную основу, которая уступила место связкам и мышцам. Основой нижней порции гиоида (базигиоид), несущей главную функциональную нагрузку, служит базигиоидная кость, имеющая U-образную форму. Из-за того, что это образование полностью окостенело у человека, здесь именно его называют гиоидом. У приматов и крупных кошек это почти «свобод-

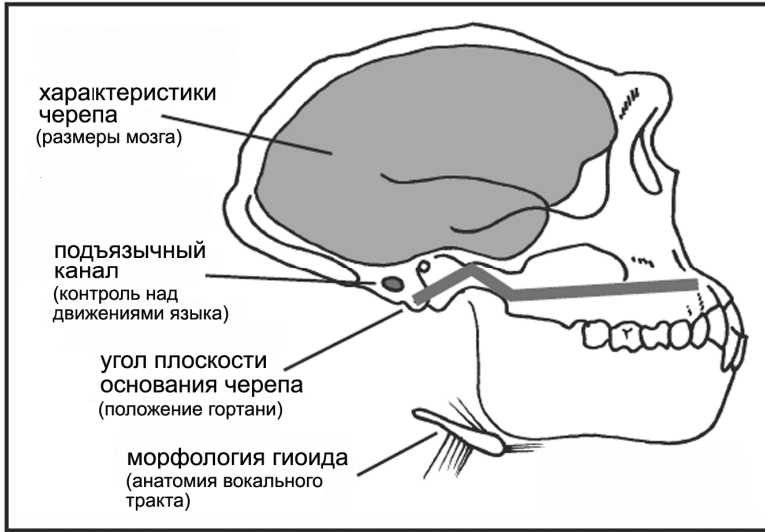


Рис. 8.7. Параметры, создающие почву для реконструкции вокальных способностей вымерших гоминид. Относительно величины мозга см. раздел 10.4

но плавающая» структура, подвешенная тремя тяжами не костной ткани к несущему скелету как таковому. В этом и состоит своеобразие этой кости.

Поскольку гортань подвешена ниже гиоида, в наших попытках реконструировать его положение на ископаемом материале необходимо определить, когда гортань оказалась в постоянном нижнем положении (Lieberman, Crelin 1971). Сначала полагали, что решению этой задачи поможет измерение угла между базиллярной частью затылочной кости и телом клиновидной кости (*basicranial angle*). Долгое время считали, что ответ следует искать именно здесь (George 1978; Laitman et al. 1978; Crelin 1987). Изгиб основания черепа (*basicranial angle*) измеряется по нескольким хорошо выраженным краниометрическим (черепным) точкам, расположенным по медиальной линии: базиону — самой нижней точке переднего края большого затылочного отверстия, опистокраниону — наиболее удаленной части затылка, и назиону — точке пересечения носолобного шва с передней срединной линией.

Опираясь на очевидную взаимозависимость между величиной *basicranial angle* и положением базигиоида, все эти исследователи сходились во мнении о таком же высоком положении гиоида, корня языка и гортани у ископаемых гоминид, какое мы находим у человекообразных обезьян и новорожденного младенца. Позже пристальный анализ преобразований *basicranial angle* у растущих детей, проведенный с помощью рентгенокино съемки показал отсутствие корреляций этого процесса с уровнем расположения гортани (Lieberman, McCarthy 1999).

Оказалось, что ни первоначальное, ни повторное ее опускание в период полового созревания не обнаруживают очевидных зависимостей от *basicranial angle* (Fitch, Giedd 1999). Таким образом, даже у людей обсуждаемая взаимосвязь слаба или отсутствует, что недавно признал и сам Либерман (Lieberman 2006; 2007a). Позже он, однако, стал утверждать, что о морфологии голосового тракта ископаемых гоминид можно судить по длине их шеи (см. Fitch 2009).

Рассмотренные выше сравнительные данные по видам с низко расположенной гортанью или гиоидом также не указывают на изменения угла плоскости основания черепа. Подвижность вокального аппарата млекопитающих во время вокализации показывает, что характер этих перемещений не может быть установлен на ископаемом материале. Австралопитеки и неандертальцы могли иметь высоко расположенные гиоид и гортань и опускать их во время вокализации. Все это говорит о том, что мы не располагаем достаточным эмпирическим материалом, чтобы судить о фонетических возможностях ископаемых гоминид (или других млекопитающих).

8.7.2. Другие предлагаемые палеоантропологические свидетельства эволюционных изменений в анатомии вокального аппарата

К сожалению, не лучше обстоит дело и со многими другими категориями явлений, которые привлекались в качестве детерминантов эволюционных изменений в анатомии вокального аппарата. Наиболее часто обыгрывали идею связи этих трансформаций с переходом гоминид к прямохождению (см., например, Negus 1949; Falk 1975). Это едва ли справедливо хотя бы потому, что переход к бипедализму имел место во многих группах животных (например, всех птиц³⁷, кенгуру и т. д.) и не сопровождался при этом опусканием гиоида и гортани. Многие животные принимают вертикальное положение во время поедания пищи, а такие приматы, ведущие древесный образ жизни, как гиббоны и паукообразные обезьяны, много времени проводят в полностью вертикальном положении. Но ни одного из перечисленных видов не описано опускание гортани, а значит, переход к прямохождению не может служить объяснением преобразованиям вокального тракта у гоминид³⁸.

Еще одна гипотеза предполагает, что в ходе эволюции гоминид имело место **укорочение лицевой части черепа**, связанное с переходом к прямохождению,

³⁷ Птицы, головной аппарат которых построен иначе, чем у млекопитающих, здесь вообще ни при чем. — *Прим. пер.*

³⁸ Здесь перед нами некорректный силлогизм, построенный на приравнивании друг другу вроде бы одинаковых признаков, искусственно вырванных из *систем*, которые базируются на столь разных причинных основаниях, что едва ли сопоставимы в принципе. Это типичный пример ложных аналогий, которых немало и в других местах этой главы. — *Прим. пер.*

что и повлекло за собой опускание гортани и гиоида (DuBrul 1958; Aiello 1996). В этом отличие строения черепа человека от того, что мы видим у шимпанзе и неандертальца. Уплотнение лицевой части черепа ведет, в частности, к укорочению полости рта (главная причина запаздывания в появлении зуба мудрости) и к уменьшению расстояния между нёбом и передней проекцией позвоночного столба (Aiello, Dean 1990). Последнее связано с перемещением большого затылочного отверстия (*foramen magnum*) и позвончика вперед и достижению более сбалансированного положения черепа, наилучшим образом отвечающего положению тела при прямохождении (у шимпанзе *foramen magnum* направлен назад, а у современного человека почти строго вниз). На основании этих фактов делается предположение, что из-за отсутствия достаточного места в задней части ротовой полости не может сформироваться «перемычка» (seal) между глоткой и носовой полостью. Эту гипотезу невозможно опровергнуть из-за отсутствия сравнительных данных (мне неизвестны виды животных, которым был бы свойственен бипедализм в сочетании с укорочением морды). Тем не менее, я считаю ее неубедительной, имея в виду, что «перемычка» формируется из мягких тканей занавески и надгортанника, и потому должна быть эластичной. Ни маленьких детей с их укороченной лицевой порцией черепа, ни у выведенных пород собак и кошек с укороченной мордой не возникает препятствий к формированию перемычки. Поэтому сегодня нет оснований полагать, что прямохождение само по себе или в сочетании с другими факторами может автоматически вести к опусканию гортани и перестройке вокального тракта.

Другой подход к объяснениям особенностей вокальной анатомии вымерших гоминид был стимулирован находкой базигиоида неандертальца в Израиле, именуемого **Кибара гиоидом** (Arensburg et al. 1989; 1990; 1994). Найденное образование характеризуется значительной массивностью, как и весь скелет неандертальцев, но по другим признакам выглядит сильно продвинутым в сторону наблюдаемого у современного человека. Это послужило поводом для предположения, что неандертальцам была свойственна вокальная анатомия современного типа. На него быстро возразили, что аргументация неубедительна (Laitman et al. 1990), хотя бы потому, что морфология гиоидной кости сама по себе не определяет его положения в вокальном тракте. Важно знание расположения мышц и связок, на которых он подвешен в трех точках. При сокращении грудиноподъязычной мышцы базигиоид движется вниз (как это происходит во время лая у собаки и при вокализации других животных), а при сокращении двубрюшной и шилоподъязычной мышц — вверх. В соответствии с этой схемой, гиоид ребенка находится в верхней позиции, и никаких изменений в его структуре не наблюдается при повторном опускании гортани в период полового созревания. Таким образом, продвинутое строение гиоида неандертальца ничего не говорит о его расположении в глотке.

В то же время находка Кибара гиоида интересна с точки зрения вопроса о гортанных воздушных мешках, в том смысле, что она дает основания предпола-

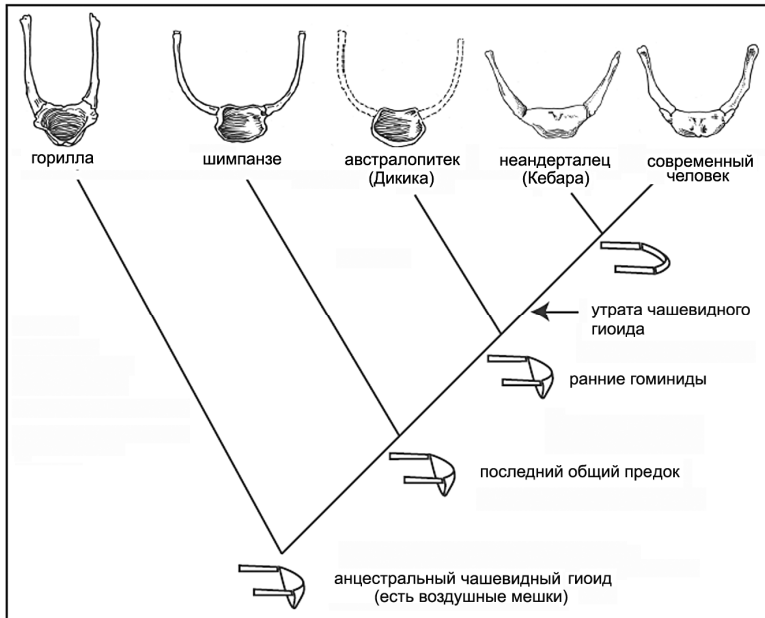


Рис. 8.8. Эволюция гиоидной кости

Предполагается, что базигиоид исходной чашевидной формы трансформировался в существующий у человека ныне, в период между эпохами австралопитека и неандертальца. В то же время гоминиды утратили воздушные мешки, которые вдаются в полость гиоида у человекообразных обезьян

гать утрату этих образований на стадии, предшествующей появлению неандертальцев. От этой кости соответствующие образования у гориллы, шимпанзе и австралопитека отличаются тем, что у них базигиоид втягивается в тонкостенную полость гиоидного пузыря (*hyoid bulla*), в которую заходили частично и воздушные мешки. Такая картина часто наблюдается у приматов с объемными воздушными мешками, так что ее можно считать для них типичной (Kelemen, Sade 1960; Hilloowala 1975). Гиоид такого же строения присутствует у юного австралопитека, найденного в Дикика в Эфиопии (Alemseged et al. 2006). Следует, однако, сказать, что описанная закономерность соблюдается не всегда. Так, у орангутана с его весьма объемными воздушными мешками гиоидный пузырь отсутствует (Aiello, Dean 1990). Редкие случаи патологического развития гортанных воздушных мешков у людей (воздушная киста гортани — *laryngocele*) не приводит к каким-либо изменениям в структуре гиоида (Micheau et al. 1978). Таким образом, нет абсолютных доказательств утраты воздушных мешков на стадии, предшествовавшей эре неандертальцев, так что вопрос о времени их исчезновения в эволюции рода *Homo* остается открытым (рис. 8.8).

8.7.3. Неврологические структуры, предположительно связанные с контролем вокализации

Несколько авторов предложили оценивать речевые возможности вымерших гоминид, ориентируясь на детали строения их нервных структур. Это, в первую очередь, **подъязычный канал** (*hypoglossal canal*) в основании черепа, через который проходят нервы, управляющие мускулатурой языка (Кау et al. 1998). С учетом важнейшей роли контроля над языком в генерации речи человека и малого значения этого фактора в вокализации большинства прочих млекопитающих эти авторы предполагают, что расширение этого канала может указывать на появление речи. Сначала ими было показано, что у человека он значительно шире, чем у человекообразных обезьян. Однако при более тщательных измерениях на большем материале выяснилось, что ширина канала у людей подвержена высокой изменчивости с перекрыванием значений, полученных для человекообразных обезьян (DeGusta et al. 1999). В конце концов было признано, что эмпирические данные не подтверждают гипотезу Кея с соавторами, с чем они согласились (Jungers et al. 2003).

Другая гипотеза, кажущаяся сегодня достаточно правдоподобной, ставит в центр внимания расширение спинномозгового канала у современного человека (и неандертальца). Это явление было документировано сравнительными анатомами Энн МакЛарнон и Гвен Хьюит, которые сопоставили показатели диаметра канала у человека и прочих приматов (MacLarnon, Hewitt 1999). Нейроны спинного мозга управляют работой многих мышц, вовлеченных в процесс дыхания, в особенности межреберными и брюшными. Они принимают участие в контроле над тонкими перепадами давления воздуха в легких при речи и пении (Ladefoged 1967). МакЛарнон и Хьюит тщательно анализировали гипотезы, согласно которым утолщение спинного мозга могло быть связано с неречевыми функциями (например, увеличения контроля над дыханием как таковым), и отвергли их на хорошо продуманных основаниях. Таким образом, первоначальная гипотеза этих авторов о тесной связи изученных морфологических изменений с речью выглядит сегодня весьма правдоподобной. Данные по диаметру спинномозгового канала ископаемых животных довольно ограничены. Но обширные материалы по ныне живущим приматам, а также по ископаемым останкам нескольких неандертальцев и человека современного типа (например, так называемого «мальчика из Турканы», относимого к виду *Homo ergaster*), позволяют прийти к выводу, что расширение спинномозгового канала могло иметь место в период длительностью около миллиона лет между временем существования *Homo ergaster* и появлением на эволюционной сцене неандертальцев (позже господства *Homo erectus* или *H. heidelbergensis*).

Установление гипотетической связи между утолщением спинномозгового канала и контролем над дыханием позволяет сделать дополнительные предположения. По мнению некоторых исследователей, пение требует более тонкого рес-

пираторного контроля, чем речь (Sundberg 1987; Fitch 2009). Они полагают, что поддержание постоянного строгого контроля над давлением воздуха в области ниже голосовой щели (ради устойчивости амплитуды и частотных характеристик звука) при пении должно быть задачей более сложной, чем соответствующие процессы в речи, где частотные характеристики звука варьируют более широко. Эти предположения согласуются с мнением Дарвина, согласно которому приобретение способности к пению в эволюции человека предшествовало появлению осмысленной речи (Darwin 1871; Livingstone 1973; Brown 2000; Marler 2000; Mithen 2005). Обсуждение справедливости этой гипотезы см. в главе 14.

8.7.4. Резюме

В этой главе я рассказал о том, что, поскольку ткани вокального тракта не подвергаются фоссилизации, попытки его реконструкции базируются на косвенных свидетельствах и потому едва ли могут привести к надежным заключениям. Более того, если даже по счастливой случайности удалось бы найти труп неандертальца, сохранившийся в замороженном состоянии во льду альпийского ледника, само по себе низкое положение гортани и корня языка не могло быть расценено в качестве неоспоримого довода в пользу обладания ими речью. Точно так же строение вокального тракта льва не говорит о том, что эти животные способны говорить. Но и высокое положение гортани у нашего неандертальца не было бы достаточным основанием считать его неспособным к вербальному поведению. Большую надежду дают попытки реконструкции изменений в системе нервного контроля (гипотеза МакЛарнон и Хьюит), но и здесь предположения о ходе филогенетических преобразований будут ориентировочными. Я попытался показать, что роль низкого положения гортани в системе представлений об эволюции речи оказалась преувеличенной, а объяснения неспособности животных к артикуляции неубедительными.

На основе приведенного здесь обзора литературы я прихожу к выводу, что это направление исследований отвлекает внимание от вопросов, столь же интересных, но более доступных для эмпирической проверки (Fitch 2000b: 263). Создается впечатление, что критическим моментом в эволюции речи были преобразования в организации нервного контроля, а не изменения периферических структур голосового тракта. Впрочем, хотя на основе палеоантропологических данных мало что можно сказать о хронологии изменений во владении речью, полученные здесь негативные результаты знаменуют собой прогресс в этой области, обязанный деятельности таких ученых, как Либерман, Картмилл и Кей. Только на базе предложенных ими гипотез стали возможны исследования строения и функционирования вокальных трактов целого ряда видов млекопитающих, которым была посвящена значительная часть этой главы.

9. ЭВОЛЮЦИЯ КОНТРОЛЯ НАД ВОКАЛИЗАЦИЕЙ: НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗГОВОРНОГО ЯЗЫКА

9.1. Неврологический контроль над речью: центральное событие в его эволюционных преобразованиях

Сравнительные данные, приведенные в главе 8, свидетельствуют о том, что вокальный тракт млекопитающих может генерировать многие звуки, используемые в речи, за счет снижения положения гортани и даже мог бы, предположительно, порождать ключевые гласные¹. Тем не менее речь представляет собой вокализацию, сугубо специфичную для людей. Для нее характерна стремительная смена формант, хотя ответственные за это движения языка и губ в чем-то схожи с тем, что можно наблюдать у животных. Различия между вокализацией и речью определяются не только возможностями вокальной морфологии, но предполагают важнейшую роль центральной нервной системы в управлении речью. Одно из качеств, предопределяющих владение речью — наша способность к **имитации сложно структурированных звуков** (Fitch 2000b). Далее я буду обсуждать вопрос о нервном контроле речи в соответствии с четырьмя категориями анализа, предложенными Тинбергеном. Это — рассмотрение механизма явления, его развития в онтогенезе, филогенетической истории и функционального значения.

9.2. Вокализация, приобретаемая через научение

При рассмотрении этой категории явлений необходимо внести ясность в терминологию (Janik, Slater 1997). Во-первых, следует различать процесс обогащения вокального репертуара новыми компонентами («production learning») и научение, приводящее к использованию этих компонентов в ходе коммуникации, а также к

¹ Скорее, *похожие* на звуки, используемые в речи. — *Прим. науч. ред.*

возможности их ассоциаций с новыми контекстами (call usage learning) (см., например, Molliver 1963; Burnstein, Wolff 1967; Wilson W. A. 1975). Это второе свойство — обогащать врожденный видоспецифический репертуар — исследовано у многих видов млекопитающих (Schusterman 2008). При этом показаны межвидовые различия в такой способности. Тюлени и морские львы легче поддаются тренировке на воспроизведение звуков по команде, Schusterman, Feinstein 1965), чем собаки и обезьяны (Larson et al. 1973; Myers 1976).

Процесс **вокального научения** имеет место всякий раз, когда структура звуков врожденного репертуара *модифицируется* за счет индивидуального опыта при обратной связи с окружающей средой (например, путем имитации элементов звукового окружения). Это явление широко распространено в мире птиц, но довольно редко наблюдается у млекопитающих. Помимо человека, вокальное научение свойственно некоторым морским млекопитающим и рукокрылым. Среди последних эта способность присуща лишь немногим видам и затрагивает единичные параметры лишь одного типа видоспецифических сигналов (Jones, Ransome 1993). Нечто подобное наблюдается в лабораторных условиях при попытках добиться (преодолевая существенные трудности) новообразований в сфере вокализации (Larson et al. 1973). Ни в одном случае здесь не удалось достичь научения хотя бы одному новому сигналу.

Более близкое отношение к теме эволюции речи имеет то, что называют **вокальной имитацией**. Это способность обогащать свой вокальный репертуар звуками, заимствованными извне. Так, дельфин афалина с готовностью включает в свой репертуар свистовых сигналов новые, генерируемые на компьютере чистые тона, позже используя их в процессе общения с конспецификами (Reiss, McCowan 1993). Легко видеть, что различия между вокальным научением и вокальной имитацией достаточно размыты и, в общем, условны (Janik, Slater 1997). Действительно, как можно сказать, когда изменения параметров уже имеющегося сигнала достаточны для того, чтобы назвать его «новым»?

На мой взгляд, ко второй категории относятся случаи, когда такой сигнал хорошо распознается и репродуцируется затем в неизменном виде, как, например, в описанном выше примере с дельфинами. Истинные инновации могут быть выявлены в опытах с проигрыванием их конспецификам с целью выяснить, воспринимают ли они звук как отличный от существовавших до этого (см., например, Nelson, Marler 1989; Fischer 1998). Способность к генерации множества воистину новых звуковых сигналов, адекватно воспринимаемых социальными партнерами в качестве коммуникативных, свойственна, как известно ныне, только птицам, некоторым морским млекопитающим и людям. Недавно высказано предположение о том, что нечто подобное есть и у слонов (Wemmer, Mishra 1982; Poole et al. 2005).

Что касается языка, здесь необходима не только способность к вокальной имитации, но и генерация множества новых сигналов, отвечающих его сложной понятийной структуре. Это требует хорошо развитой памяти и возможности рас-

познавать структурные элементы сигналов (например, последовательность слогов). Я называю способность к имитации таких изолированных звуковых последовательностей **сложной вокальной имитацией** (complex vocal imitation). Этому минимальному требованию для реализации системы разговорного языка удовлетворяют многие виды птиц и некоторые другие животные (Darwin 1871; Klatt, Stefanski 1974; Nottebohm 1976a), в частности — нерпа *Phoca vitulina* (Ralls et al. 1985). Нечто подобное предполагалось для зубатых китов, но доводы в пользу этой точки зрения остаются недостаточными (Eaton 1979; Janik, Slater 1997). О способности к сложной вокальной имитации у горбатых китов можно говорить на том основании, что у них описано явление имитации структурно дифференцированной песни конспецификов (Payne, McVay 1971; Guinee, Payne 1988; Payne 2000). Существование географической изменчивости сложных вокальных конструкций у некоторых видов настоящих тюленей семейства Phocidae и усатых китов дает возможность предположить, что и они способны к сложной вокальной имитации (Janik, Slater 1997; Fitch 2006b).

9.2.1. Вокальная имитация и песенное поведение

Таким образом, сложная вокальная имитация развилась конвергентно у ряда видов птиц и млекопитающих². Можно, впрочем, допустить, что нам сегодня известны не все виды животных, обладающих этой способностью. В этой связи стоит сказать о том, что все млекопитающие, обладающие ею, относятся к числу «поющих». Этологи, в особенности те из них, которые изучают песенное поведение птиц, проводят различие между «позывками» (сравнительно простая односложная вокализация преимущественно врожденного характера) и «песнями» (сложные вокальные структуры, формирующиеся путем научения). Впрочем, песнями иногда называют и сложно структурированные врожденные сигналы, характерные, например, для так называемых полупевчих птиц и гиббонов. (Geissmann 2000). Такие конструкции редко оказываются врожденными. Песнями называют также длинные последовательности звуков, издаваемые самцами для привлечения самок. Таковы брачные «песни» грызунов (Holy, Guo 2005), а также прямокрылых (кузнечики, сверчки) и земноводных (лягушки, жабы). На мой взгляд, термин «песня» следовало бы использовать исключительно в применении к сложно структурированной вокализации, приобретаемой за счет научения (Fitch 2006b).

Среди приматов только гиббоны воспроизводят громкие звуки этого типа, используемые как компонент территориального поведения, у ряда видов гиббонов вокализация самцов и самок принимает форму согласованных «дуэтов» (Geissmann 2002). Эти вокальные конструкции подвержены индивидуальной из-

² Это едва ли можно назвать конвергенцией. См. сноску 22 к главе 8. — *Прим. пер.*

менчивости, а дуэтная вокализация требует тренировки для синхронного исполнения песен, так что здесь можно говорить об элементах вокального научения. При этом у гиббонов, как и у прочих видов приматов, отсутствует вокальная имитация. Достоверно показано, что сложно организованные сигналы гиббонов детерминированы генетически (Geissmann 2000). Вокализация особей, выращенных в неволе, в социальной изоляции от конспецификов, оказывается такой же, как у представителей данного вида в природе. Междвидовые гибриды воспроизводят вокальные конструкции, промежуточные по структуре между соответствующими сигналами родительских видов (Brockelman, Schilling 1984; Geissmann 1984). Таким образом, здесь перед нами пример того, что структурная сложность вокального сигнала не обязательно предполагает предварительную стадию вокального научения (см., например, Holy, Guo 2005).

9.2.2. Функция вокальной имитации и ее филогенез

Как я упоминал ранее, явление конвергентной эволюции помогает понять функциональное значение многих биологических феноменов (Harvey, Pagel 1991; Pagel 1992). В данном случае есть надежда разобраться в ряде аспектов эволюции звукового языка (см., например, Koehler 1951; Nottebohm 1975; 1976b; Marler 2000). Сравнительный подход демонстрирует нам, что сложно структурированная вокализация самцов приурочена к репродуктивному сезону. Это типично для многих (возможно, для большинства) певчих птиц. У усатых китов поют только самцы (Watkins et al. 1987; Clark et al. 2002), а среди тюленей лишь у морского леопарда *Hydrurga leptonyx* пение свойственно особям обоих полов (Van Parijs 2003). У этих видов млекопитающих, как и у птиц, самцы начинают петь при достижении ими половой зрелости. Пение самок у некоторых видов птиц можно стимулировать введением им мужского гормона тестостерона (см., например, Hausberger et al. 1995a). Все это указывает на важную роль **полового отбора** в эволюции сложной вокальной имитации. Коль скоро самки могут отдавать предпочтение самцам, реагируя на те или иные особенности их пения (Kroodsma, Vuers 1991), это способно служить мощным фактором отбора на сложную структуру песни. В то же время поддержанию видоспецифических особенностей пения ради выполнения его второй важной функции (опознавание конспецификов) помогает копирование молодыми особями вокализации родителей. У большинства певчих птиц существует врожденный трафарет (template) акустического (Marler, Slabbekoorn 2004), что в случае видоспецифической песни у птиц делает научение моделью «инстинкта обучаться» (Gould, Marler 1987; Marler 1991b). Иллюстрацией важности песен птиц в удержании особью индивидуальной **территории** может служить следующий эксперимент. Если изъять хозяина такого участка, водрузив сюда устройство, транслирующее видоспецифическую песню данного вида, местность будет сохраняться свободной от самцов-пришельцев дольше,

чем при отсутствии такого громкоговорителя (Kroodsma, Byers 1991; Catchpole, Slater 1995). Дистанции между поющими самцами горбатого кита более значительны, чем между молчаливыми индивидами, что также говорит о территориальной функции песен этого вида. Таким образом, пение самцов выполняет одновременно две функции: оно способствует встрече готовых к размножению самца и самки и рассредоточению самцов-конкурентов. Обе они могут способствовать усложнению песни, приобретаемой за счет научения.

Следует сказать, что у многих видов птиц поют также и самки (Ritchison 1986; Langmore 2000; Riebel 2003). Это важно в контексте темы эволюции речи, поскольку у человека лица обоих полов одинаково способны к сложной вокальной имитации. Пение самок может служить функции охраны территории либо использоваться при дуэтном пении половых партнеров (Hoelzel 1986; Ritchison 1986; Yamaguchi 1998). Дуэтное пение свойственно многим тропическим видам птиц, у которых пары удерживают за собой территории на протяжении ряда лет, охраняя их совместными усилиями. Предполагается, что таких видов должно быть больше, чем известно к сегодняшнему дню (Langmore 1998). Если же песня служит лишь для охраны жизненного пространства и не играет роли в регуляции межполовых отношений, это можно рассматривать как пример действия естественного отбора (в строгом смысле слова) на усложнение структуры песни, а не полового отбора.

Сходные уровни способностей к вокальному научению обнаружены в двух группах животных — у попугаев и зубатых китов. У попугаев эти способности проявляются совершенно иначе, чем у певчих птиц, а именно в сфере поддержания **социальных связей** между членами устойчивых групп и семейных пар в том числе, хотя по этому поводу сегодня известно совершенно недостаточно (Bradbury 2001). У некоторых видов певчих птиц, таких как черноголовый дубонос *Pheucticus melanocephalus* и европейский скворец *Sturnus vulgaris* песни, общие по структуре у рядом живущих особей, играют ту же самую роль (Ritchison 1983; Hausberger et al. 1995b). То же можно сказать и в отношении зубатых китов: дельфина афалины и косатки (Sayigh et al. 1990; Connor, Peterson 1994; Janik, Slater 1998). Эти функции, таким образом, свойственны видам, у которых и самцы и самки способны к вокальной имитации.

Осознавая необходимость сложной вокальной имитации для становления языка, Дарвин полагал, что у человека он прошел в своем развитии стадию «прото-языка», при которой вокализация была сходна с песней птиц, причем прогресс здесь был обусловлен половым отбором в отношении самцов (Darwin 1871; см. гл. 14). Если принимать во внимание другие функции песни (охрана территории и поддержание социальных связей), приобретение способности петь важно и для самок. Можно предложить двухстадийный сценарий эволюции их песенного поведения. На первой стадии половой отбор направляет эволюцию песни у самцов. Поскольку самки птиц несут в себе все гены, которыми обладают самцы, приобретение самками способности петь могло быть процессом несложным (may be an

easy one)³. Что касается попугаев и дельфинов, то здесь нет указаний на то, что вокальные способности самцов развились у них в первую очередь и превосходят таковые самок. Отсюда следует, что способность к вокальной имитации может развиваться без участия полового отбора, в результате селекции на поддержание тесных социальных связей. Обе эти модели показывают правдоподобные пути эволюции развитых способностей к вокальному научению у нашего собственного вида.

9.3. Онтогенез сложной вокальной имитации

9.3.1. Чувствительный период

В онтогенезе сложной вокальной имитации у птиц и человека есть много общего (Doupe, Kuhl 1999). В экспериментах с вокальной изоляцией молодых певчих птиц показано, что для развития видоспецифической песни им необходимо слышать ее в исполнении конспецифических самцов в так называемый критический, или **чувствительный, период**. Давно было замечено, что это же самое имеет место у людей, причем существуют чувствительные периоды для усвоения разных аспектов языка (Lenneberg 1967; Newport 1991; Johnson 2005). У человека чувствительный период никогда не заканчивается полностью, поскольку мы все время учимся новым словам и в состоянии, хотя и с трудом, постичь иностранный язык. Сходным образом, у некоторых птиц взрослые особи сохраняют способность запоминать новые звуки (open ended learners — Nottebohm 1999). Существуют две модели происходящего в чувствительный период. Это импринтинг у птиц и млекопитающих и развитие визуальных способностей у позвоночных.

Импринтинг есть форма научения, при которой новорожденное животное приобретает способность узнавать родителей и устанавливать с ними социальные связи (Bateson 1966; Volhuis 1991). Узнавание родителей служит в дальнейшем основой для выбора полового партнера именно из числа конспецификов. Для других типов такого рода раннего научения столь очевидные функции остаются невыясненными, так что здесь, возможно, причина лежит в механистических ограничениях, связанных с развитием мозга. Хорошо изученный пример этого — это критический период на ранней стадии развития визуальных способностей (Held, Hein 1963). Детеныши хищных млекопитающих, в отличие от того, что мы видим у приматов, при рождении не способны видеть. Котенок должен получать адекватную зрительную информацию сразу же после того, как у него откроются глаза. В противном случае зрительная система не будет функционировать в полную силу. Иными словами, здоровая кошка, с нормально развитыми глазами, выращенная в

³ Сказанное в этом и в предыдущем абзаце настолько поверхностно и нестрого, что не может рассматриваться в качестве эмпирически обоснованных научных умозаключений. — *Прим. науч. ред.*

темноте, на всю жизнь останется слепой. Причина этого в том, что нервные связи, задействованные в зрении, не получают развития в критический период.

Дело в том, что на раннем этапе развития нервной системы позвоночных имеет место так называемое *избыточное ветвление* (exuberant branching) отростков нервных клеток, что ведет к установлению их контактов с релевантными и нерелевантными «партнерами» из числа прочих нейронов. На последующих стадиях излишние, неверные связи аннулируются в ходе процесса конкуренции нейронов, в котором ведущую роль играет стимуляция соответствующих органов воздействиями на них извне (в данном случае, зрительные стимулы, поступающие через глаза). Здесь пред нами прекрасный пример эпигенетического развития, идущего скорее не по «шаблону» (blueprint), а по принципу саморазвития видоспецифической системы, которое требует адекватной среды и правильных периферических анатомических структур, таких как глаз и ухо (Striedter 2004).

Чтобы у котенка развилось нормальное зрение, необходима активно действующая обратная связь между восприятием и его реализацией в действии (Held, Hein 1963). Таким образом, значение чувствительного периода состоит в том, чтобы на его протяжении информация совершенно определенного типа поступала в развивающийся мозг либо для становления его структуры как таковой (при созревании системы зрения), либо для формирования у организма адаптивного поведения в будущем (при импринтинге)⁴.

Чувствительный период при становлении языка мог бы выполнять какую-либо одну из этих функций или же обе. Как я уже упоминал, ранняя чувствительность младенца к голосу матери может играть важную роль в установлении прочных психологических связей между ними (Mehler et al. 1978), а быстрый ход усвоения языка в детстве столь же адаптивен. Кажется более вероятным, что эпигенетические системы играют более важную роль на протяжении большей части лингвистических чувствительных периодов. В пользу этого предположения можно привести следующий довод. Завершение (closing) некоторых из них с наступлением половозрелости выглядит контрадаптивным, учитывая высокую длительность жизни человека. В самом деле, наступление половозрелости часто означает собой время присоединения молодого человека к новой для него группе лиц с ее собственным, незнакомым ему диалектом. Казалось бы, здесь способность обучиться новому диалекту или языку была бы весьма кстати, так что представляется удивительным, что эти способности снижаются на данной стадии. В итоге можно сказать, что замедленное завершение чувствительного периода говорит в пользу предположения об идущем в нем независимом процессе созревания, согласованном с постепенно прогрессирующим увеличением концентрации половых гормонов. Это позволяет поставить под сомнение идею, согласно которой окончание чувствительного периода дает индивиду какие-либо специфические адаптивные преимущества.

⁴ Эти два процесса едва ли могут быть противопоставлены друг другу, как автор делает здесь и в следующем абзаце. — *Прим. науч. ред.*

9.3.2. Детский лепет и вокальная имитация

Еще одно впечатляющее сходство между речью и песней птиц — это так называемый **детский лепет** (babbling). Ребенок проявляет сильную, очевидно врожденную тенденцию произносить звуки как бы «для себя», а в возрасте 10 месяцев он бывает полностью захвачен этим занятием (Menn, Stoel-Gammon 2005). При этом ребенку не требуется каких-либо ответных действий со стороны окружающих. При лепете движутся не только губы и язык, но и руки. У глухих детей вокальный лепет постепенно сходит на нет, а у слышащих ручной постепенно полностью уступает место вокальному (Stoel-Gammon, Otomo 1986; Petitto, Marentette 1991). Это поведение является очевидным предшественником речи: на поздней стадии в лепете уже намечается нечто вроде слов (Vihman 1986; 1991). У детей, перенесших трахеостомию и лишенных возможности лепета, наблюдается заметная задержка в развитии речи (Locke, Pearson 1990). На этих основаниях многие авторы утверждают, что стадия лепета есть необходимое условие развития способности ребенка управлять работой голосового аппарата и контролировать ее (Jespersen 1922; Kuczaj 1983; Locke 1993; Menn, Stoel-Gammon 2005).

Нечто похожее мы наблюдаем и у певчих птиц: полувзрослый самец, находящийся в одиночестве, напевает вполголоса⁵, не обращая внимания на происходящее вокруг. На стадии *подпесни* и *неоформленной песни* (plastic song) птица как бы экспериментирует со звуками и «отбирает» строительный материал для адекватной видоспецифической песни (Marler, Peters 1982). Говорящие попугаи также предаются «вокальным играм» в одиночку, во время которых перебирают доступные им слоги и по-разному аранжируют их (Pepperberg 1999).

Эксперименты показали, что если на стадии подпесни (критический период) хотя на время лишить птицу слуха, нормальная песня у нее не разовьется. Если же сделать это позже, на стадии кристаллизации песни, формирование адекватной видоспецифической песни возможно во многих случаях (Marler, Slabbekoorn 2004). Для певчих птиц были эмпирически показаны некоторые функциональные закономерности, которые в отношении людей остаются чисто гипотетическими (Nottebohm 1999; Tchernichovski et al. 2001). Вероятно, для становления сложной вокальной имитации требуется подготовительная стадия вокальных упражнений, во время которой индивид совершенствует контроль над звукопорождающей системой. За счет формирования обратной связи между моторикой вокализации и слухом, у имитатора формируется отношение симметрии между перцептивным входом и сигналами на выходе, что, собственно говоря, и необходимо для имитации звуков.

Это проверяемая гипотеза, которая предполагает существование стадии лепета у прочих видов животных, способных к сложной вокальной имитации. У молодого шимпанзе устойчивый лепет не наблюдается (Hayes 1951). Единственный

⁵ У русских птицеловов это называется «ворчанием». — Прим. пер.

тип поведения, который можно было бы приравнять к лепету, описан у детенышей карликовой игрунки *Callithrix jacchus*, которые пытаются обратить на себя внимание взрослых особей, прибегая к весьма вариабельной вокализации. В данном случае она, как полагают, не имеет отношения к интересующей нас категории вокальных упражнений (Elowson et al. 1998a; 1988b). История с «говорящим» тюленем по имени Гувер, взятым на воспитание рыбаком сразу после рождения, содержит намек на возможность существования чувствительного периода у этих животных. Из нестроого описания этого случая можно сделать вывод, что вокализация животного, напоминающая речь (speech-like), была экспериментально улучшена с возрастом и что в этом случае мог иметь место ранний чувствительный период (Ralls et al. 1985). Мне неизвестны какие-либо другие данные о «вокальных играх» в одиночку у морских млекопитающих (Bowles et al. 1988). Их отсутствие свидетельствует не в пользу применимости высказанной выше гипотезы эпигенеза и требует каких-то других объяснений.

В любом случае несомненно, что у детей врожденную предрасположенность к лепету можно считать проявлением «инстинкта обучаться». Лепет обеспечивает «эпигенетическую игровую площадку», что позволяет ребенку приводить в соответствие вокальную продукцию и механизмы звукового восприятия и тем самым двигаться дальше, используя вырабатываемую таким образом способность к имитации сложных звуковых сигналов.

9.4. Нейронные механизмы, ответственные за сложную вокальную имитацию

Нервные механизмы, ответственные за сложную вокальную имитацию, наиболее полно изучены у певчих птиц. Хорошие современные обзоры можно найти в работах: Nottebohm 1999 и Marler, Slabbekoorn 2004. Практически ничего не сделано в этом плане в отношении дельфинов и тюленей. Удивительнее, что очень мало известно об этих механизмах у человека. Насколько мне известно, этому вопросу не посвящено ни одного серьезного исследования (в противоположность тому, что связано с вопросом об имитациях с использованием зрения и рук). Тем не менее, некоторые хорошо изученные анатомические различия между мозгом человека и других видов приматов могут быть использованы для ответа на вопрос об усилении вокального контроля у людей.

9.4.1. Механизмы, общие для людей и прочих млекопитающих

Нервные механизмы вокального контроля весьма консервативны среди млекопитающих (Jürgens 1998). Мышцы гортани и вокального тракта и их нервное обеспечение оказываются практически идентичными у всех представителей этого

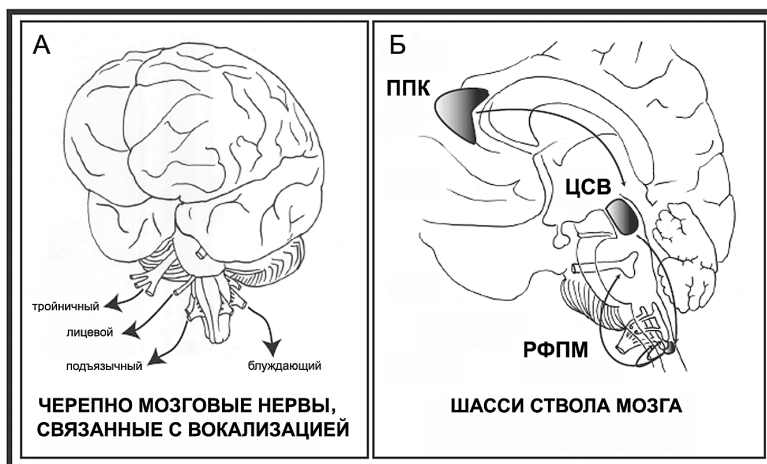


Рис. 9.1. Шасси ствола мозга и контроль над вокализацией у млекопитающих

А. Черепно-мозговые нервы, управляющие моторикой мышц, задействованных в вокализации млекопитающих. Тройничный контролирует мышечную систему челюстей, лицевой — губ, подъязычный — языка, блуждающий — гортани и некоторых мышц, управляющих дыханием. Б. Внутренние структуры шасси мозга. Наиболее важную роль в управлении вокализацией играют ретикулярная формация продолговатого мозга (РФПМ) и центральное серое вещество (ЦСВ). Передняя поясная кора (ППК) осуществляет функцию переключателя, без непосредственного контроля над структурами, вовлеченными в вокализацию

класса животных. То же можно сказать о многих контролирующих структурах мозгового ствола и коры мозга. Следует различать три уровня контроля вокального аппарата (рис. 9.1). Низший из них, наиболее консервативный, локализован в **шасси ствола мозга** (brainstem chassis). Он образован моторными нейронами, управляющими работой мышц лица, языка, гортани, а также дыхательными мышцами. Эти системы идентичны у человека и прочих млекопитающих.

Вышележащий уровень представлен контрольным центром среднего мозга (midbrain control center) — областью серого вещества с окружающими его покровными структурами (*tegmentum*). Функция этих образований состоит в генерировании вокальных сигналов и в контроле за отдельными их параметрами. Здесь мы также видим общность механизмов у всех изученных видов млекопитающих и у многих других позвоночных животных.

Лишь на третьем, самом высоком уровне, а именно в **контрольных системах коры** мозга (cortical control systems) обнаруживаются значительные различия между человеком и прочими млекопитающими. Ниже я кратко рассмотрю происходящее на каждом из выделенных уровней. В поисках более развернутой информации можно рекомендовать краткое, но авторитетное введение в проблему Юргенса и более полный обзор Дикона (Deacon 1992; Jürgens 1995).

Шасси ствола мозга

Моторные нейроны, контролирующие вокализацию, находятся в стволе мозга и посылают свои аксоны к мышцам посредством многочисленных *черепномозговых нервов*. Коротко говоря, моторные нейроны сосредоточены в лицевом и тройничном ядрах (контролирующих мышцы лица и челюстей), в подъязычном ядре (большинство мышц языка) и в двойном ядре (гортань и диафрагма)⁶. Все названные мышцы производны, в конечном итоге, от жаберных дуг (см. гл. 5). Нарушение в работе каждого из этих нейронов приводит к полному параличу соответствующих мышц и с этой точки зрения знания о деталях паттерна их иннервации очень полезны для диагностики повреждений ствола мозга. Первичные функции контролируемых структур связаны с процессами поедания пищи и дыхания, так что дефекты в их управлении ведут к серьезным заболеваниям, таким как дисфагия (проблемы, связанные с глотанием пищи). То же самое служит причиной различных нарушений речи. В свете важности перечисленных функций для выживания организма неудивительно, что нервная основа управляющих механизмов высоко консервативна у всех позвоночных.

9.4.2. Контроль из среднего мозга

Контроль за вокализацией как таковой осуществляется из области *центрального серого вещества* (central или *peri-aqueductal gray*, **ЦСВ**) в среднем мозге. Ее элетростимуляция вызывает в норме стандартную акустическую активность у многих изученных в этом отношении видов птиц и млекопитающих (Jürgens 1994). Речь идет о контроле над врожденной видоспецифической вокализацией. Картируя нервные пути у приматов, Юргенс и Пратт обнаружили прямые связи между ЦСВ и тремя из четырех ядер ствола мозга. Это ядра: лицевое, тройничное и двойное. Оказалось также, что связи между ЦСВ и подъязычным ядром, контролирующим движения языка, отсутствуют (Jürgens, Pratt 1979). Это согласуется с представлениями, согласно которым в вокализации млекопитающих в норме участвуют структуры гортани, челюстей и губы, тогда как мышцы языка остаются в бездействии (Jürgens, Ploog 1976; Deacon 1992).

У млекопитающих, в частности у кошачьих и обезьян (monkeys), для контроля стандартной вокализации, очевидно, достаточно структур, относящихся к ЦСВ. Их удаление или отключение путем разрыва нервных связей со стволом мозга не приводит к ухудшению работы вокальной системы на выходе (Deacon 1992). То же можно сказать в отношении таких врожденных вокальных сигналов, как плачущие крики маленьких детей. Те из них, которые полностью лишены коры, таламуса, базальных ганглиев и мозжечка (анэнцефалия), в соот-

⁶ При столь кратком изложении картина остается не очень понятной и не вполне точной. Так что неясен смысл предлагаемой информации. — *Прим. науч. ред.*

ветствующих ситуациях издают те же самые звуки (Jürgens 1995). Существование диффузного набора связей между ЦСВ, с одной стороны, и разными областями ствола мозга и лимбическим регионом, — с другой, указывает, как кажется, на причастность ЦСВ к эмоциональным и ситуационным контекстам. При этом стимуляция названных регионов вызывает вокализацию с гораздо более длительным латентным периодом, чем стимуляция ЦСВ. В свете всего сказанного представляется справедливым рассматривать этот контрольный центр в среднем мозге в качестве командной структуры, которая выполняет у позвоночных функцию посредника между тремя категориями явлений. Это, во-первых, те моторные нейроны в стволе мозга, которые ответственны за вокализацию. Во-вторых, механизмы обработки информации с ориентацией на сенсорные входы (чувства боли и удовольствия, зрительные стимулы, вызывающие любопытство либо страх). И, в-третьих, аффективные реакции на стимулы такого рода.

9.4.3. Коровые контрольные регионы

Здесь в контроле за вокализацией играют роль две разные (separate) системы. Одна из них, которую можно считать более примитивной, оказывается, как и рассмотренные выше, общей для млекопитающих. Это **срединная кортикальная система** (medial cortical system), включающая в себя переднюю поясную кору и прилежащие области (в частности, фрагменты дополнительной моторной коры). Считается, что сосредоточенные здесь структуры ответственны за волевой контроль в плане воспроизведения и прекращения вокализации у всех млекопитающих, включая человека (Myers 1976; Jürgens, von Cramon 1982). Электростимуляция этих областей может вызвать вокализацию, а их повреждение ведет у животных к немоте и потерям в способности контролировать акустическую активность в оперантных контекстах. У людей нарушение целостности названных участков мозга также приводит к временной немоте в сочетании с устойчивой потерей аффектации в речи (Jürgens, von Cramon 1982).

Нейроанатомические данные находят в согласии с моделью, в которой эта система обеспечивает наивысший уровень преднамеренности в контроле над вокализацией у большинства млекопитающих. Она же играет важную роль в вокализации людей, включая как речь, так и врожденные формы акустической активности, например смех. Рассмотренная система, как кажется, является единственной, ответственной за способность большинства млекопитающих прибегать к вокализации в оперантных ситуациях, но никак не способствует активной модификации акустической структуры подаваемых звуков.

Среди приматов критические отличия организации контролирующих систем человека выявляются при рассмотрении **латеральной кортикальной системы** (lateral cortical system). В частности, у людей имеет место прямая нервная связь между фронтальной моторной зоной латерального неокортекса и функционально

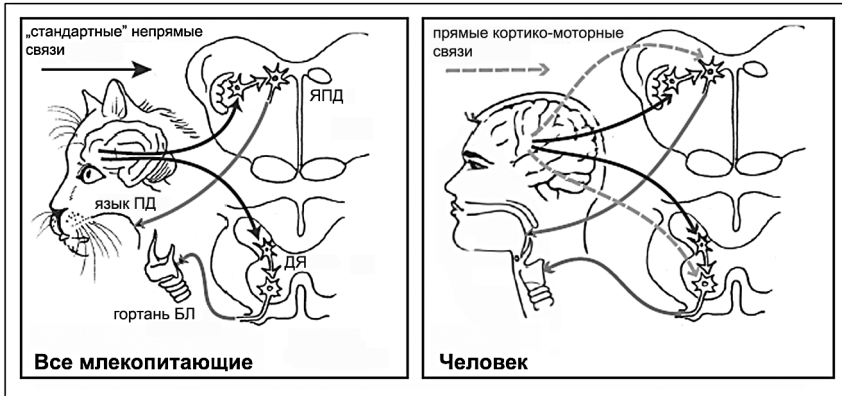


Рис. 9.2. Гипотеза Кюйперса — Юргенса относительно моторного контроля над речью Слева: типичный для всех млекопитающих путь не прямой передачи сигналов от латеральной моторной коры к интернейронам шасси мозга. Нейроны коры не имеют прямой связи с теми моторными нейронами, которые контролируют работу мышц языка и гортани. Справа: в дополнение к этому механизму у приматов появляется непосредственная связь между корой и моторными нейронами, контролирующими мускулатуру языка, челюстей и гортани (серая пунктирная стрелка вверх). Среди приматов только у человека имеет место прямая передача сигналов к моторным нейронам, контролирующим работу гортани (серая пунктирная стрелка вниз). Обозначения: ДЯ — двойное ядро; ЯПД — ядро подъязычного нерва; БЛ — контроль со стороны блуждающего нерва; ПД — то же, со стороны подъязычного нерва

важными моторными нейронами ствола мозга. Это, в первую очередь, нейроны двойного ядра, вовлеченные в контроль активности глотки (Kuipers 1958; Deacon 1992; Jürgens 1994). Я буду называть эти инновации в анатомии человека **связями между корой и нейронными структурами, управляющими работой гортани** (corticolaryngeal connections), избегая нейроанатомического термина, более точного по существу, но не столь выразительного.

У человека повреждение латерального кортикального региона ведет к продолжительным потерям голоса, чего нет в соответствующей ситуации у беличьих саймири и макака резуса. У этих видов подобные повреждения не сказываются на количестве и качестве вокальной продукции, однако вызывают сбои в работе челюстей, губ и языка, существенно нарушая процесс поедания пищи (Jürgens et al. 1982). Таким образом, появление этих структур у человека имеет непосредственное отношение к его уникальным вокальным способностям (см. рис. 9.2).

Различия между этой новой латеральной системой и двумя рассмотренными ранее, общими с прочими млекопитающими, хорошо иллюстрируются соотношением между врожденной вокализацией и руганью у людей (Ibid.). Дело в том, что речь персон, страдающих афазией, спонтанна и косноязычна, тогда как их смех и плач звучат нормально, так же как и правильно произносимые ими ругательства.

Тот факт, что бранные слова (когда-то заученные) не подвергаются коррозии, когда весь прочий лексикон нарушен, говорит о том, что ругань имеет тенденцию к сближению с генетически детерминированными звуками. Это значит, что лингвистическая система частично «колонирует» древние, более простые системы, вовлеченные в эмоциональную экспрессию (Myers 1976). При этом основная вокальная продукция находится под контролем новых корковых структур латеральной системы. Едва ли можно считать простым совпадением, что нейроны, формирующие обозначенный выше путь между корой и гортанью, лежат в моторной коре непосредственно позади зоны Брока. Эта пространственная близость двух образований будет многократно обсуждаться на последующих страницах книги.

Зона Брока локализована в нижней латеральной порции премоторной коры. Принято считать, что в ее пределах расположены области клеток Бродмана, обозначаемые в цитоархитектонике как BA44 и BA45. Зона Брока расположена непосредственно перед той порцией моторной коры, из которой контролируются мышцы лица, челюстей и языка и ниже другой, управляющей движениями рук и пальцев. Неудивительно, таким образом, что именно из этого региона у млекопитающих осуществляется моторный контроль жевания и глотания пищи. Более интересно то, что у человека он имеет прямое отношение к волевому контролю вокализации, чего нет у обезьян (*monkeys*) (Jürgens 2002). Важно и то, что некоторые исследователи, на основании строения эндокрана вымерших гоминид, утверждают, что именно этот регион увеличивал свою площадь в процессе эволюции, начиная со стадии *Homo habilis* (см., например, Tobias 1987).

Все это дает основание полагать, что зона Брока сыграла критическую роль в эволюции моторного контроля над вокализацией у человека. Ряд важных исследований подтвердил точку зрения самого Брока, согласно которой эта область специализирована в отношении лингвистических функций. Позже выяснилось, что к ним относится и контроль над различными аспектами синтаксиса, в том числе *понимание* его структуры (Caramazza, Zurif 1976; Friederici et al. 2000; Koelsch et al. 2002). В других работах было показано, что в функции зоны Брока входят также управление визуальной сферой лексики и рядом операций фонологического характера (например, рифмованием — Zatorre et al. 1992). Итак, эта область коры мозга ответственна за многие аспекты языка, но неясным остается, специфичны ли выполняемые ею функции только для языка, или же мы имеем здесь дело с более общими закономерностями волевого контроля вокализации, движений рук и внимания (Thompson-Schill et al. 1997).

9.4.4. Сравнительные аспекты вокального контроля

Имеющиеся к настоящему времени наиболее весомые свидетельства научения новым звукам получены в работе Маршалла с соавторами (Marshall et al. 1999). Он описал, как «жужжание» с помощью губ, которое есть часть вокального сигнала

«крик с одышкой» (pant hoot), распространилось среди особей группы, содержавшейся в неволе, после того, как в нее был интродуцирован самец, постоянно издававший этот сигнал. В другом исследовании было показано, что у шимпанзе контроль над движениями губ произволен, подчиняется намерениям и независим от иных компонент видоспецифической вокализации (Losin et al. 2008). Отсюда можно сделать вывод, что главная причина, не позволяющая шимпанзе обучаться речи, лежит не в сфере контроля над вокальным трактом, но в механизмах управления мышцами гортани.

Это заключение согласуется с наблюдениями супругов Хейс, пытавшихся научить говорить шимпанзе Вики (Hayes 1951; Hayes, Hayes 1951). Некоторые «высказывания», которые ей удавалось частично контролировать, были безгласными — скорее походили на громкие выдохи, чем обладали звонкостью. Эти различия между шимпанзе и человеком в контроле над мышцами гортани согласуются с нейроанатомическими данными, суть которых — в присутствии прямой связи между корой и нейронными структурами, управляющими работой гортани только у людей.

Проверить гипотезу Кьюперса — Юргенса помогает материал по певчим птицам, которые конвергентно с человеком приобрели способность к сложному контролю над вокализацией⁷. К сожалению, эти сопоставления страдают некоторой натяжкой (not totally straightforward), поскольку и структура мозга птиц и все аспекты вокализации резко отличны от того, что мы видим у млекопитающих. Птицы воспроизводят звуки при помощи уникального органа, именуемого сиринксом, локализованного в основании трахеи (рис. 9.3). Их мозг лишен коры, сопоставимой с неокортексом млекопитающих (см. гл. 5). Но если отбросить все эти различия, птицы дают четкое подтверждение гипотезы, поскольку у них есть прямая связь между моторными зонами переднего мозга и нейронами, контролирующими сиринкс (Iwatsubo et al. 1990; Wild 1993).

Особенность распространения способности к сложной вокальной имитации среди млекопитающих состоит в том, что она описана только у видов, ведущих водный образ жизни (китов и тюленей). Если же очертить эту способность менее строго и включить в данную категорию *все* типы вокальной имитации, то к имеющемуся короткому списку надо будет добавить также некоторых летучих мышей и, возможно, слонов. Таким образом, все эти виды либо приспособлены к водному образу жизни, либо к полету⁸. Добавим сюда еще около 4 тыс. видов птиц, способных к вокальной имитации.

Была высказана мысль, согласно которой мобильность, свойственная летающим и плавающим животным налагает дополнительные требования на их

⁷ Не всякое сходство структур и функций в далеко дивергировавших группах уместно рассматривать в качестве конвергенции. Это сходство зачастую бывает весьма поверхностным, о чем далее говорит и сам автор. См. сноску 22 к главе 8. — *Прим. науч. ред.*

⁸ Кроме слонов. — *Прим. науч. ред.*

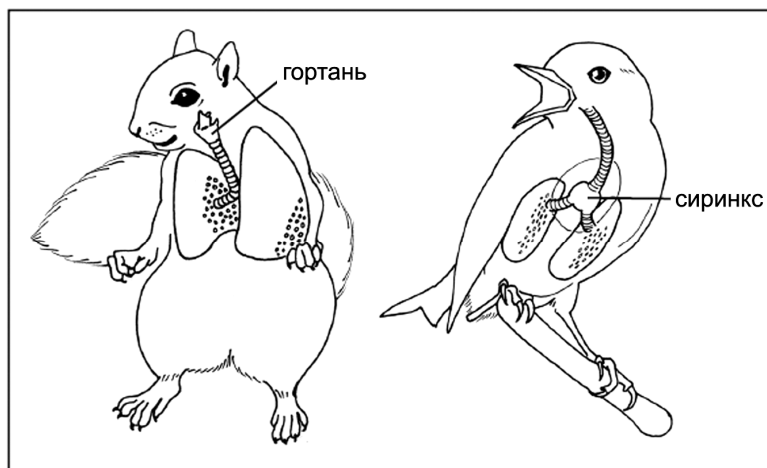


Рис. 9.3. Генерация звуков у млекопитающих и птиц

У первых, как и у прочих наземных позвоночных, инструментом генерации звуков служит гортань. У птиц сформировался новый орган в основании трахеи, именуемый сириноксом, или певчей гортанью

коммуникацию и, возможно, на способность к вокальной имитации (Janik, Slater 1997). Сказанное дает возможность уяснить функциональную основу развития в этом направлении⁹. Те же авторы предполагают, что вокализация в водной среде может требовать изменений в акустических характеристиках звуков на разных глубинах и использования более сложных сигналов для опознавания (конспецификов? — *Е. П.*) или более аккуратного контроля над вокализацией. Я предлагаю гипотезу, согласно которой полет и плавание (особенно под водой) требуют увеличения намеренного контроля над органами дыхания и гортанью, что может служить преадаптацией к дифференцированному контролю над вокализацией. Ее можно было бы подтвердить, если при изучении способностей к вокальному обучению у таких видов, как бобры, капибара, выдра и белый медведь, они окажутся выше, чем у близкородственных им видов, ведущих исключительно наземный образ жизни.

Люди не относятся к числу плавающих или летающих существ и таким образом, не оправдывают предсказаний рассмотренных гипотез¹⁰. Стоит, однако, отметить, что у большинства видов, практикующих вокальную имитацию, при этом используются новые нестандартные структуры. У птиц это сиринокс, у зубатых

⁹ Искусственность и шаткость такого рода спекуляций кажутся самоочевидными. — *Прим. науч. ред.*

¹⁰ Если не принимать во внимание идею, согласно которой человек прошел в своей эволюции стадию полуводного существования (Roede et al. 1991; Morgan 1997). — *Прим. автора.*

китов — своеобразная система воздушных мешков¹¹ (генерация звука у усатых китов изучена недостаточно). Это значит, что инновации в вокальной анатомии, способствующие прогрессу в контроле над вокализацией, могут позволить акустическим проявлениям выходить за жесткие ограничения, налагаемые на врожденную видоспецифическую норму¹². Социально значимая врожденная вокализация эмоционального характера может выступать в качестве барьера, препятствующего начальным эволюционным шагам в сторону приобретения видом гибкой вокальной продукции, приобретаемой в ходе научения. А это, в свою очередь, воспрепятствует появлению механизмов преднамеренного контроля над вокализацией. Такие организмы как птицы и дельфины преодолели эти препятствия, выработав принципиально новые механизмы звукоизлучения.

Среди видов, практикующих сложную вокальную имитацию, только человек и тюлени продуцируют звуки с использованием характерного для млекопитающих аппарата, включающего в себя легкие, гортань и полость рта. Но люди и тюлени смогли успешно высвободить механизмы вокализации из рамок их первоначальной роли и приспособить для генерации гибкой вокальной продукции, приобретаемой в ходе научения. Хочу заметить, что этот фундаментальный факт привлек к себе на удивление мало внимания со стороны исследователей эволюции языка (впрочем, см. работу: Deacon 1997). К сожалению, нам известно слишком мало относительно того, насколько сложна вокальная имитация у тюленей. Функции песен этих млекопитающих, как и песен птиц, могут и не иметь ничего общего с функцией музыки и речи у людей¹³ (Hauser, McDermott 2003).

Если же оставить в стороне функции, вопрос о нервных и психологических механизмах вокализации у тюленей чрезвычайно интересен и заслуживает всестороннего экспериментального изучения (Fitch 2006b). Можно с достоверностью предсказать, что у этих животных будет обнаружена прямая связь между корой головного мозга и нейронными структурами, управляющими работой гортани. А если так, то тюлени должны стать идеальным объектом для анализа генетических основ и механики развития этой анатомической особенности, что трудно осуществить, принимая во внимание, сколь обычны представители разных видов тюленей в зоопарках и океанариумах. Тюлени, выращенные людьми, легко поддаются дрессировке и хорошо управляемы. Их сравнительно небольшие размеры позволяют применять в исследованиях технику сканирования мозга, прекрасно разработанную для людей. В отличие от птиц, строение мозга тюленей, как и у человека, отвечает схеме, типичной для млекопитающих. То же

¹¹ Они локализованы в лобно-жировом выступе головы дельфина. — *Прим. науч. ред.*

¹² Способность к «сложной вокальной имитации» у птиц есть, бесспорно, именно компонент видоспецифической нормы. — *Прим. науч. ред.*

¹³ Если говорить о птицах, отрицательный ответ на этот вопрос самоочевиден. Что же касается тюленей, то начинает казаться, будто многое из той аргументации, которая на предыдущих страницах апеллировала к их вокализации, совершенно недостаточно обосновано фактическими данными. — *Прим. науч. ред.*

можно сказать и в отношении вокального аппарата этих животных. Тюлени гораздо ближе филогенетически к человеку, по сравнению с птицами. При их изучении могут быть сняты многие вопросы, касающиеся эволюции звукопроизводящих систем у млекопитающих.

9.4.5. О значении инновационных изменений в корковых структурах человека

Данные о существовании качественно нового компонента в моторной коре человека подрывают позиции тех исследователей, которые настаивают на факте преемственности между вокализацией приматов и речью (или пением — Myers 1976). Каждая теория эволюции речи требует объяснений эволюции этой инновации. В то время как большинство авторов склонны видеть преемственность в механизмах вокального контроля у приматов и человека (например, Lieberman 2000; 2006), только двое, насколько мне известно, серьезно возражают против сравнительных неврологических данных, свидетельствующих в пользу этой точки зрения (Deacon 1992; MacNeilage 1998b). Они оба согласны с важностью той роли, которую латеральная кора играет в сфере вокализации у людей. Однако Дикон утверждает, что отличия, наблюдаемые здесь между приматами и людьми, первоначально скорее количественные, чем качественные, и что качественный характер они приобретают лишь в зрелом возрасте субъекта за счет эпигенетического процесса сохранения релевантных нервных связей (Deacon 1984; 1992). МакНейлддж подчеркивает роль медиальной системы, которая, по его мнению, продолжает участвовать в управлении вокализацией у человека и придает особое значение нейронным системам, контролирующим работу челюстей и губ при демонстрации чмокания губами у приматов (lip-smack display), что рассматривается им в качестве важного предшественника речи у людей. Эти взгляды будут обсуждены в главе 10.

Я не возражаю против этих аргументов но не считаю, что их наличие каким-либо образом преуменьшает значение инноваций в центральной нервной системе, о которых все время речь идет в этой главе. Если большая часть анатомических и нервных структур, вовлеченных в сферу вокализации людей, оказывается общей с прочими видами приматов, ничто не может объяснить коренные отличия вербального поведения людей: а именно, нашу способность к сложной вокальной имитации. Гипотеза, предложенная Юргенсом с соавторами (Jürgens et al. 1982), помещает интересующее нас новообразование в центр проблемы. Суть ее в том, что прямая связь между корой и нейронными структурами, управляющими работой гортани, обеспечивает высоко дифференцированный преднамеренный контроль над ее работой, а это дает возможность использовать тонкие движения челюстей, губ и языка в процессе фонации. Контроль того же характера осуществлялся в процессах поедания пищи уже у наших ранних предков из числа

приматов. В рассматриваемой гипотезе контроль из латеральной коры рассматривается в качестве предпосылки формирования способности к сложной вокальной имитации в речи и пении. Вероятно, существуют и другие важные корковые и подкорковые зоны, вовлеченные в тот же процесс. Но это не отменяет значения гипотезы, подтвержденной, к тому же, множеством нейроанатомических данных (Striedter 2004).

9.5. Молекулярно-генетическая основа сложного вокального контроля

Любая черта различий в нейронных структурах шимпанзе и человека, имеющая отношение к нашей теме, может иметь генетическую основу. Казалось бы, при сходстве между геномами этих видов, оцениваемом в 99 %, пространство для поиска детерминантов речи не столь уж велико¹⁴. Увы, эти надежды не оправдываются. Большинство генетических различий между видами нейтральны в том смысле, что не оказывают влияния на жизненно важные функции организмов (King, Jukes 1969; Kimura 1983). Те немногие элементы, которые отвечают за *адаптивные* характеристики фенотипа¹⁵, «погружены» в море функционально нейтральных структур. Так что 1 % новых пар оснований из 10^9 их общего числа в геноме человека оценивается цифрой порядка 10 миллионов. Это должно послужить предостережением для тех, кто надеется обнаружить здесь генетические инновации, лежащие в основе речи и языка, простым перебором возможностей. Это значило бы искать иголку в стоге сена.

Поэтому во внимание следует принимать только кодирующие гены, которые составляют около 2% в геномах интересующих нас видов¹⁶. Те порции ДНК, которые содержат информацию, транслируемую в процессе построения белковых молекул, обнаруживаются с использованием компьютера, путем выявления стартовых и терминаторных кодонов. Подавляющее большинство структур кодирующей ДНК почти идентичны у шимпанзе и человека. Здесь следует упомянуть, что большинство белков человека очень мало чем отличается от соответствующих строительных элементов тела мыши, не говоря уже о шимпанзе, белки которого фактически те же, что и у человека. В этой связи предполагается, что межвидовые различия во многих случаях обусловлены скорее изменениями в экспрессии одного и того же гена, нежели структурой белков как таковых (Carroll 2005b).

¹⁴ Геномы шимпанзе и человека секвенированы (Chimpanzee Sequencing and Analysis Consortium 2005). — *Прим. автора.*

¹⁵ И за многие другие, *не являющиеся адаптивными* в строгом смысле слова. — *Прим. науч. ред.*

¹⁶ Остальная часть генома — это так называемая «мусорная» ДНК, не содержащая полезной информации. — *Прим. автора.*

Примером может служить мутация, выключившая у человека ген *MYH16*, который отвечает за развитие массы височной мышцы. Это — компонент жевательной мускулатуры, достигающий значительных размеров и мощности у многих млекопитающих. У взрослых человекообразных обезьян эти мышцы образуют толстый слой, покрывающий почти всю поверхность боков черепа под кожей головы. У человека же они тонкие и слабые (см. рис. 7.2), что явилось как раз следствием мутации вышеупомянутого гена (Stedman et al. 2004). Молекулярные методы сравнительного анализа геномов разных видов приматов позволили установить время, когда произошла эта мутация (Perry et al. 2004).

В эпигенетических процессах развития функциональных систем ключевую роль играют **регуляторные гены**. Один из важнейших их классов составляют **факторы транскрипции** (или транскрипционные факторы). Это белки, контролирующие перенос информации с молекулы ДНК в структуру мРНК (транскрипцию) путем связывания со специфичными участками ДНК. Важно то, что такой ген оказывает влияние на экспрессию других генов. Регуляторные гены, чрезвычайно консервативные в эволюции, составляют 2—3% генома позвоночных (International Chicken Genome Sequencing Consortium 2004; Vandepoele et al. 2004; Putnam et al. 2008).

9.6. *FOXP2* и сложный вокальный контроль

К сегодняшнему дню выявлен только один регуляторный ген, который явно имеет отношение к уникальным языковым способностям человека. Этот так называемый ***FOXP2*** (forkhead box protein P2). Это — фактор транскрипции, принадлежащий к большому FOX-семейству транскрипционных факторов (Carlsson, Mahlapuu 2002). Вредные мутации этого гена у людей приводят к нарушению, именуемому орально-моторной апраксией¹ (Vargha-Khadem et al. 1995). Этот ген весьма консервативен у млекопитающих (например, у мыши он отличается от соответствующего гена обезьян всего лишь одной аминокислотной заменой). Версия этого гена у человека отличается от его аналога у шимпанзе двумя такими заменами (см. ниже). Таким образом, создается впечатление, что *FOXP2* может многое дать для понимания эволюции речи.

Интерес исследователей к *FOXP2* зародился в 1990 году благодаря появившимся в то время сведениям о широкой распространенности специфических нарушений речи в британской «семье КЕ» (KE family). В трех поколениях этой расширенной семьи около половины ее членов страдали этим дефектом, одним из симптомов которого оказалась орально-моторная апраксия. Другие нарушения затрагивали ряд аспектов восприятия речи и ритмику моторного контроля над

¹ *Апраксия* — нарушение способности выполнять целенаправленные действия, в данном случае, связанные с вербальным поведением и лицевой мимикой. — *Прим. пер.*

ней (Vargha-Khadem et al. 1995; Watkins et al. 2002). В ранних заявлениях о том, что все это может быть связано с неким «языковым геном», его эффекты ограничивали сферой морфологии и синтаксиса (morphosyntax — Gopnik 1990; Pinker 1994b). Позже эта точка зрения была решительно отвергнута (Vargha-Khadem et al. 1995; 2005).

Некоторые члены этой семьи страдали также умственной отсталостью, но у других коэффициент интеллекта IQ оставался в пределах нормы, и этот показатель тщательно контролировался исследователями. Некоторые отклонения были выявлены в анатомии мозжечка и базальных ганглиев (Vargha-Khadem et al. 1998; 2005). Результаты томографического сканирования мозга в тестах на способность к использованию глаголов и на повторение слов (word repetition tasks) показали, что активность в базальных ганглиях и области, примерно соответствующей зоне Брока, у носителей речевых дефектов была более диффузной и билатеральной, чем у здоровых членов семьи (Liégeois et al. 2003).

Используя классические методы генетического анализа, исследователи пытались отнести все эти эффекты к конкретному отрезку хромосомы VII, где предполагали обнаружить *FOXP2* (Fisher et al. 1998). Его обнаружению здесь поспособствовало то обстоятельство, что были найдены два индивида с очень сходными фенотипами (Lai et al. 2001). После этого появилась возможность применить к изучению явления весь арсенал современных методов молекулярной генетики.

Первым делом секвенировали ДНК в области *FOXP2* у 44 здоровых людей из разных точек мира. Аминокислотный состав белков, кодируемых этим геном оказался у них идентичным. При этом выяснилось, что протеин *FOXP2* у людей отличается по некоторым компонентам от изученного у шимпанзе, который обозначается формулой *FoxP2* (Enard et al. 2002). Одно из отличий состоит в том, что у людей повторяющаяся последовательность молекул глутамина варьирует по длине. Был сделан вывод, что это несущественно, поскольку такая изменчивость весьма высока как у особей данного вида, так и при сравнении разных видов, и к тому же никак не коррелирует с нарушениями речи у членов семьи КЕ. Если не принимать эту деталь во внимание, белок *FOXP2* у человека отличается от своего ортолога¹⁸ у мыши всего лишь тремя аминокислотными заменами. Белки этого гена идентичны у шимпанзе, гориллы и макака резуса и отличаются всего лишь одной аминокислотной заменой от представленного у мыши и двумя — от своего ортолога у человека¹⁹. Было также обнаружено, что в последнем случае число активных замен значительно выше, чем молчащих, по сравнению с предсказанием, сделанным в соответствии со случайной вероятностью²⁰. Все это на-

¹⁸ Ортологи — гомологичные гены в геномах разных организмов. — Прим. науч. ред.

¹⁹ Ортологи этого гена у шимпанзе и человека существенно различаются по характеру экспрессии. — Прим. науч. ред.

²⁰ Молчащие (синонимические) нуклеотидные замены накапливаются в ходе эволюции данного филума, то есть мутации в данном локусе не запрещены, если они не ведут к аминокислотным заменам. Это не значит, что такие мутации не появлялись, но скорее

талкивает на мысль, что имел место весьма активный отбор в пользу человеческой версии *FOXP2*. Таким образом, особенности этого гена делают его вероятным претендентом на роль детерминанта уникальных языковых способностей человека.

Новая информация появилась в результате тонкого секвенирования некодирующего компонента (интрона) *FOXP2* в разных человеческих популяциях²¹. Характер его изменчивости позволил приблизительно оценить время, когда имела место мутация, результатом которой и были генетические свойства *FOXP2*, ставшего уже универсальным для всех популяций ранних гоминид. Это событие обозначили в качестве «победы отбора» (selective sweep). Принимая во внимание теоретические данные о динамике численности этих популяций, время фиксации человеческой версии *FOXP2* было отнесено к периоду порядка 220 тыс. Этот временной отрезок попадает в рамки периода становления человека современного анатомического типа, *Homo sapiens* (ЧСАТ), в Африке. Отсюда предположение, что наш *FOXP2* прибрел свои нынешние функции на поздних стадиях эволюции гоминид.

Это заключение находится в согласии с гипотезой «большого броска вперед» в ходе эволюции когнитивных способностей и языка у ЧСАТ. Но более поздние исследования ископаемой ДНК свидетельствуют о том, что *FOXP2* неандертальцев был таким же, как у современного человека, что может перенести время его приобретения еще на 300—400 тыс. лет назад, когда существовал общий предок неандертальца и *Homo sapiens* (Krause et al. 2007). Эти данные заставляют с осторожностью относиться к датированию такого рода событий, как это следует из моделей калибровки временных показателей, подобных предложенной в работе (Enard et al. 2002)²².

Важно отдавать себе отчет в том, что *FOXP2* — это лишь один известный нам ген среди многих, имеющих то или иное отношение к феномену языка. Лишь после того, как будут обнаружены другие гены такого рода, мы сможем применить пионерский подход Энарда и его коллег к тестированию гипотез об эволюции вербального поведения. Это не значит, что удастся установить «точное время» этого эволюционного прорыва, но появится возможность строить гипотезы о том, в каком порядке могли следовать друг за другом преобразования его отдельных аспектов.

Как я уже упоминал, *FOXP2*, подобно другим факторам транскрипции, чрезвычайно консервативен. Он оказался общим для птиц и млекопитающих, а среди последних почти идентичен у всех изученных видов. Значительное сходство об-

всего они были отсеяны отбором. Подробнее об этом в применении к разбираемой теме см. Боринская С. А. О генетических отличиях человека от шимпанзе; <http://antropogenez.ru/article/75/>. — Прим. науч. ред.

²¹ Подробнее см.: Zhang J., Webb D. M., Podlaha O. Accelerated protein evolution and origins of human-specific features: *FOXP2* as an example // *Genetics*. 162. 2002. P. 1825—1835. — Прим. науч. ред.

²² В ней дана дата 120 тыс. лет назад. — Прим. науч. ред.

наруживается в его экспрессии у мыши и человека (Lai et al. 2003). Таким образом, поскольку к мышам применимы методы генной инженерии, эти лабораторные животные могут быть использованы для изучения основных функций *FOXP2*. В одном из методов применяется инактивация этого гена (targeted knock-out — Shu et al. 2005). У гомозиготных особей с инактивированными обеими копиями этого гена наблюдаются очень серьезные нарушения двигательной сферы, так что они не доживают до взрослого состояния. Гетерозиготные мыши выживают лишь в ряде случаев, но и у них имеют место сильные нарушения в организации мозжечка и отклонения от нормы в моторике. Эти исследования, однако, не позволили выявить у подопытных мышей каких-либо изменений в базальных ганглиях. Их вокальная продукция меньше по объему, чем у нормальных мышей, но акустические характеристики издаваемых ими звуков находятся в пределах нормы.

Другая линия исследований проводится на мышах, которым пересажен *FOXP2* в его версии, присутствующей у людей (*knock-in mice*). В геноме одной категории животных встроен ген, присутствующий у членов семьи KE (Groszer et al. 2008). Как и в предыдущих исследованиях, гомозиготные особи страдают серьезнейшими нарушениями, хотя и обладают нормальной вокализацией. Гетерозиготы находятся полностью в пределах нормы, но демонстрируют затруднения в решении задач, требующих моторных навыков.

Иными словами, ни в первой, ни во второй линии исследований у лабораторных мышей не обнаружено участия *FOXP2* в контроле вокализации. Возможно, это и неудивительно, поскольку нет свидетельств того, что у этих животных вокализация регулируется органами вокального тракта. Надо сказать, что «брачную песню» самца домашней мыши можно считать довольно дифференцированной (Holy, Guo 2005), она, как и сигналы того же характера и с аналогичной функцией у других грызунов (Barfield, Geyer 1972; Barfield et al. 1979), по-видимому, является чисто врожденной.

Мыши со встроенным человеческим геном исследуются в одной из лабораторий в Лейпциге (Svante Pääbo's laboratory — Enard et al. 2009). У них обнаружены слабые отличия от нормы в воспроизводстве ультразвуковых сигналов и в исследовательском поведении. Более важно то, что у этих животных наблюдаются изменения нейронов одного класса (*medium spiny neurons*), в том смысле, что эти клетки обладают более длинными дендритами и повышенной синаптической активностью. Здесь можно ожидать быстрого прогресса в исследовании роли *FOXP2* в функционировании нервной системы.

Интересные результаты получены в недавних работах по изучению генов группы *FOX* (и *FOXP2*²³ в их числе) у певчих птиц. Оказалось, что, несмотря на то что этот ген не претерпел у них никаких мутаций (Haesler et al. 2004; Webb,

²³ Его экспрессия проявляется в тканях того же характера, что и у млекопитающих. — *Прим. автора.*

Zhang 2005), он напрямую связан с вокальным научением (Scharff, Haesler 2005; Haesler et al. 2007). Было показано, что экспрессия гена усиливается в чувствительный период формирования дефинитивной песни в области X, гомологе базальных ганглиев, который признан непосредственно вовлеченным в вокальное научение и у млекопитающих. Любопытные результаты были получены в опытах с подавлением экспрессии *FOXP2* путем встраивания в мозг птицы РНК, видоизмененной лентивирусом. Птицы, подвергнувшиеся такой процедуре, проявляли пониженные способности к научению песне, прослушиваемой от «учителя» (Haesler et al. 2007). Эти изменения в их поведении проявлялись очень рано, на стадии подпесни, что с очевидностью свидетельствует о параллели между работой *FOXP2* у людей и вокального научения у певчих птиц.

Суммируя сказанное, можно утверждать, что *FOXP2* дает нам представление только о самой вершине генетического айсберга, поскольку как транскрипционный фактор он контролирует целый каскад множества разных генов. В частности, остается неясным, играют ли критическую роль две аминокислотные замены, отличающие этот ген от соответствующего гена у шимпанзе. Действительно, могут быть одинаково важны как сами эти изменения в регуляторном регионе гена *FOXP2*, так и не вполне изученные силы, отвечающие за его экспрессию. В любом случае, значение открытия *FOXP2*, несмотря на всю его важность, не следует переоценивать. Едва ли стоит рассматривать его мутацию как некое магическое событие, одномоментно предоставившее человеку возможность владения языком. Так что предстоит еще много сделать для познания генетических механизмов управления сложной вокальной имитацией. Очевидно, что перед нами не только не единственное, но, может быть, и не самое важное генетическое изменение на пути приобретения языка человеком²⁴. Однако, описанные здесь результаты исследований предоставляют перспективную стартовую точку для всех тех, кто вовлечен в междисциплинарную проблему происхождения языка.

9.7. Резюме: вокальный тракт и нервный контроль

Кратко суммирую сказанное в двух последних главах. Речь (дифференцированная артикулируемая вокализация) это не то же, что язык в строгом смысле слова, поскольку существует альтернативная сигнальная система, основанная на знаках, подаваемых движениями рук и пальцев. Вопреки тому факту, что анатомия вокального тракта давно занимала исследователей эволюции языка и послужила причиной многих разногласий, на его строение у ныне живущих млекопитающих не обращали особого внимания. Между тем оказалось, что некоторые из них спо-

²⁴ Несмотря на те трудности, с которыми члены семьи КЕ сталкиваются в начале жизни, позже им удается усваивать навыки языка в пределах нормы и участвовать в общении с окружающими. — *Прим. автора.*

собны менять во время вокализации конфигурацию вокального аппарата и управление языком. Это согласуется с мнением Дарвина, что эволюционные изменения на пути к звуковому языку требовали, скорее, трансформации нервных управляющих механизмов, нежели преобразования вокальной анатомии. Более того, поскольку гортань некоторых видов млекопитающих может занимать низкое положение, а корень языка подвижен (признаки, считавшиеся ранее уникальными для человека), есть основания предположить, что эти особенности голосового аппарата людей могут обслуживать иные функции, чем способность к речи. Тем самым их трудно считать достоверными свидетельствами наличия речи у вымерших гоминид. Многие другие особенности анатомии, которым придавали такое же значение, не стали предметом пристальных сравнительных исследований. Исключение представляет спинномозговой канал, связанный в своих функциях с контролем дыхания. Его расширение могло иметь место после стадии *Homo ergaster* и до появления неандертальцев.

Если говорить о неврологических основах речи, то у человека они могут определяться прямой связью между латеральным неокортексом и ядрами, ответственными за моторику фонации. Эти пути отсутствуют у большинства млекопитающих, в том числе и у изученных в этом плане приматов. Таким образом, здесь перед нами наиболее радикальное филогенетическое изменение, которое с большой вероятностью способствовало условиям для появления речи.

Сравнительные данные свидетельствуют о том, что в ряде филогенетических линий есть виды, способные увеличивать вокальный репертуар, имитируя звуки, поступающие из внешнего окружения (таковы многие виды птиц и некоторые водные млекопитающие). Среди последних эта способность в наибольшей степени развита у тюленей, если не считать человека. Версия гена *FOXP2*, присущая людям, отличается от ее ортологов у шимпанзе и прочих приматов. У человека он играет роль в контроле орально-моторной сферы. У птиц его ортолог функционирует в процессе научения песне. Сравнительные молекулярно-генетические данные указывают на существование интенсивного отбора в пользу *FOXP2*, что привело к быстрой его фиксации в популяциях гоминид на поздних стадиях их эволюции. Предполагается, что этот ген играет важную роль в становлении речи у человека.

10. МОДЕЛИ ЭВОЛЮЦИИ РЕЧИ И ФОНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

10.1. Эволюционирующая речь

В этой главе я сделаю попытку, опираясь на сказанное в предыдущей, обсудить существующие сегодня представления об эволюции речи и фонологической системы. Я начну с рассмотрения нескольких моделей, предлагающих разные сценарии этого процесса. В данном случае моя задача состоит в том, чтобы высветить то новое, что дают нам эти системы взглядов. Разумеется, многие вопросы еще остаются открытыми, но в эмпирической сфере наблюдается значительный прогресс, что дает надежды на продвижение вперед в будущем.

Кроме того, я собираюсь двигаться по пути синтеза взглядов, разработанных исследователями речи, фонологами и психологами и уделить особое внимание той роли, которую могут сыграть здесь компьютерные науки и метод компьютерных симуляций. Их значимость уже показала себя в моделях глоттогенетических изменений в языке. Хотя модели, основанные на компьютерной симуляции, имеют серьезные ограничения, они весьма полезны для тестирования гипотез. Опираясь на достаточно солидный базис, сложившийся в области изучения речи, и на те модели, которые предстоит рассмотреть в этой главе, я попытаюсь заложить основы комплексного эмпирического подхода к проблеме эволюции языка.

Четыре модели эволюции речи

10.2. Модель Либермана: выход за пределы зоны Брока

Филипп Либерман сыграл важную роль в возрождении интереса к эволюции языка на рубеже 1960-х и 1970-х годов и активно продолжает заниматься этой темой сегодня (Lieberman et al. 1969; 1972; Lieberman 1975; 2007b). Больше всего он известен своими попытками реконструировать вокальный тракт вымерших гоминид и спорным заявлением о том, что язык неандертальцев был неполно-

ценным. Его нынешние исследования сконцентрированы на мозговых механизмах, лежащих в основе речи. В частности, Либерман подчеркивает роль подкорковых структур, в особенности базальных ганглиев, и активно выступает против «традиционной» модели, ставящей в центр рассмотрения зоны Брока и Вернике. Представления, согласно которым в основе феномена языка лежит взаимодействие многих отделов мозга, помимо названных двух областей, прочно базируются на результатах, полученных с помощью разных методов визуализации работающего мозга (см., например, Bookheimer 2002). Вместе с тем лишь немногие современные исследования подтверждают простую модель, основанную на исключительной роли зон Брока и Вернике.

Более спорны утверждения Либермана относительно особого значения базальных ганглиев (Lieberman 2000). В них он опирается на разнообразные источники данных, включающие в себя анализ поведения пациентов, страдающих повреждениями мозга и болезнью Паркинсона и на собственные исследования речи и снижения когнитивных способностей у альпинистов во время восхождений. При этом Либерман утверждает, что под контролем базальных ганглиев находятся некоторые эффекты фонетического плана (в частности, длительность паузы после взрывных согласных) и отдельные простые аспекты синтаксиса. **Базальные ганглии** (в состав которых входят полосатое тело и бледное ядро) — это важные подкорковые образования, обеспечивающие контроль над моторикой. Их функции тесно связаны с поступлением нейромедиатора дофамина из нейронных структур среднего мозга. При болезни Паркинсона эти нейроны вырождаются, лишая тем самым базальные ганглии притока дофамина, что приводит первоначально к ухудшению координации движений пациента, а если болезнь прогрессирует, то, в конечном итоге — и к слабоумию. Имея в виду давно известный факт роли базальных ганглиев в осуществлении контроля над моторикой (Graybiel 1994), неудивительно, что они участвуют и в тонкой регуляции речевых сигналов. Более неожиданным представляется их очевидная причастность к отдельным сторонам процесса понимания синтаксиса, что хорошо иллюстрируется течением болезни Паркинсона.

Однако Либерману не удалось показать, на каких основаниях могли произойти изменения в работе базальных ганглиев нашего общего ближайшего предка с шимпанзе, чтобы обеспечить им участие в реализации речи. Непонятно, почему он сконцентрировал свое внимание на этих структурах и пренебрег прочими, относящимися к подкорковому уровню и несомненно вовлеченными в феномен языка. Я имею в виду, в частности, таламус и мозжечок (Jonas 1982; Dronkers, Baldo 2001). Сегодня ясно, что в генерации и понимании речи задействованы самые разные зоны и структуры мозга и что они же тесно связаны с когнитивными способностями в широком смысле и с системами восприятия в частности (Graybiel 2005).

Спрашивается, однако, каковы могли быть изменения в этой системе, которые определили различия между вокальным контролем у шимпанзе и человека,

в частности в способностях к имитации звуков? В качестве одного из аргументов Либерман упоминает об экспрессии *FOXP2* в полосатом ядре (Lieberman 2007b), но он ни разу не привел доводов, которые могли бы объяснить эти различия на уровне речи и синтаксиса (Groszer et al. 2008). Не обсуждает он и гипотезу Кюйперса — Юргенса, которая предлагает объяснение инновациям, способным обусловить появление речи. Модель Либермана, касающаяся подкорковых структур как предшественников детерминантов речи (важный компонент языковой способности в широком смысле), может верно отражать положение дел, но безусловно не разработана до конца.

10.3. Модель МакНейлиджа

Питер МакНейлидж разработал модель эволюции речи следующего содержания. Он считает, что суть фонологической структуры речи во всех языках мира может быть понята, если проводить различие между периодикой следования слоговых «кадров», именуемых **фреймами** (frames), типа разъемов на материнской плате компьютера, которые затем заполняются определенным **содержанием** (content) в форме речевых (фонетически различных) сегментов. Суть идеи в том, что периодичность поступления слоговых фреймов производна в филогенезе от цикличности движения (oscillations) челюстей при поедании пищи. Эта периодичность, по мнению автора модели, еще сегодня контролируется у человека медиальной премоторной системой (Frame/Content Theory — MacNeilage 1998b; 2008).

Эти построения находят поддержку в разнообразных данных по **ошибкам, допускаемым людьми в речи** (speech-error data; см., например, Fromkin 1973; Shattuck-Hufnagel 1979). Фонетический анализ таких обмолвок (slips of the tongue) издавна рассматривали как своего рода «окошко» в мозговой контроль над речью (Lashley 1951; Levelt 1989). Хорошо известно, что паттерны таких оговорок на удивление регулярны (Mowrey, MacKay 1990). Они сходны в спонтанной речи и в экспериментальных задачах на быстрое повторение слов, когда язык начинает «заплетаться» (tongue-twister). Выявлены пять основных типов ошибок в единичных сегментах: обмены, пропуски, добавления лишнего, подмены и сдвиги. Наиболее часто наблюдаются оговорки первого типа, например, вместо *well made* — *mell wade*. В этих случаях легко установить, откуда заимствован переставленный сегмент. Поразительно то, что при таких обменах почти всегда имеет место бессознательный учет слоговой структуры, в том смысле, что в замене участвуют либо инициаль слога, либо его ядро, либо финаль. Это правило нарушается только в 2% случаев (Shattuck-Hufnagel 1979). Много реже имеет место обмен целыми слогами, а случаи обмена между разными сегментами слогов практически не регистрируются, хотя присутствуют в лексиконе (например, *eat/tea*). Все это может служить надежным аргументом в пользу идеи, согласно которой слог — это абстрактная «рамка», заполняемая фонетическими фрагментами речи.

МакНейлидж справедливо считает, что объяснение этого аспекта речи требует эволюционных трактовок. Он полагает, что последовательности типа слоговых фреймов сравнительно редки в вокализации приматов, и делает попытку заполнить брешь между ней и человеческой речью, квалифицируя как преадаптацию к речи моторный контроль над движением челюстей при жевании, кусании, сосании и глотании у млекопитающих. Это выглядит правдоподобным в том отношении, что особенности их вокального тракта сформировались в ходе эволюции как приспособление к потреблению пищи. В этом смысле эти органы используются в речи для выполнения новой функции, со всеми теми ограничениями, которые на них накладывала предыдущая. Следуя этой идее, МакНейлидж приходит к выводу, что таким образом в речи используется не только анатомическая периферия тракта, но и управляющий ею моторный контроль, адаптивно измененный по сравнению с имеющимся у приматов в соответствии с этой новой функцией. В качестве «предшественников речи» он рассматривает такие акции приматов Старого Света, как, например чмокание губами и щелканье зубами, которые включены также в процессы кормления, где воспроизводятся беззвучно.

Та часть гипотезы, которая касается чмокания губами, выглядит очень правдоподобно¹. У шимпанзе эта акция часто включена во взаимодействия на почве груминга. У этого вида движения губ находятся под волевым контролем и могут использоваться в коммуникации преднамеренно (Hopkins et al. 2007; Reynolds Losin et al. 2008). Единственный документированный пример вокального научения у шимпанзе, описанный Маршаллом с соавторами (Marshall et al. 1999), говорит о возможности заимствования звуковых сигналов из репертуара других конспецифических особей. Тот факт, что и речь, и подобные ей проявления у приматов представляют собой тихие контактные (close contact)² звуки аффилиативного характера, может служить аргументом в пользу предположения, что эти звуки у приматов гомологичны речи³. Это, в свою очередь, благоприятствует предположению, согласно которому звуковой компонент взаимодействий на почве груминга (vocal grooming) играл определенную роль в эволюции речи (Dunbar 1996; Mithen 2005; подробнее см. в гл. 12).

Гипотеза МакНейлиджа уязвима для критики (см., например, Andrew, Jürgens в: MacNeilage 1998b). В той ее части, которая касается цикличности слогов, МакНейлидж преувеличивает возможность перевоплощения в нее пары акций «открытие-закрывание рта». Такое движение челюстей типично при вокализации у птиц и млекопитающих и служит для усиления транслируемого звука. По крайней мере у млекопитающих оно происходит параллельно с довольно сложным комплексом маневров вокального тракта, в том числе — опусканием

¹ С точки зрения автора. — *Прим. науч. ред.*

² Об этом см.: Панов Е. Н. Парадокс непрерывности: языковой Рубикон. М.: Языки славянских культур, 2012. Гл. 9. — *Прим. науч. ред.*

³ Утверждение выглядит чересчур сильным. — *Прим. науч. ред.*

гортани и перекрыванием занавеской заднего входа в носовую полость (Fitch 2000c). У многих позвоночных серии открывания и закрывания челюстей имеют место во время одного акта вокализации, обусловленного выдохом. Это наблюдается, в частности, у птиц (Westneat et al. 1993; Podos 1997). Очень быстрое чередование таких циклов имеет место в «песне» ряда видов гиббонов на заключительном этапе дуэта самца и самки (Geissmann 2000). Все это делает построения МакНейлиджа в этой части его гипотезы менее убедительными (Lindblom, Ohala в: MacNeilage 1998b). Дело в том, что цикличность как таковая неустранима во многих механических системах, так как обеспечивает некий осязаемый результат их работы, более или менее протяженной во времени. Поэтому ее присутствие едва ли может служить для оправдания гипотез сравнительно частного порядка. Нет необходимости в долгих поисках животных, которые пользуются при вокализации однократным циклом открывания-закрывания рта (таковы многие виды млекопитающих), но для воспроизведения длинных серий слогов необходимо многократное повторение. Это ослабляет позиции тех, чье внимание направлено на поиски неких «исходных», или «предковых» (ancestral) нейронных функций.

Говоря о механизмах контроля за фонологическими компонентами речи, МакНейлидж признает роль зоны Брока актуальной, но ограничивает ее значимость тем аспектом своей модели, где речь идет о содержании, вкладываемом во фреймы. Он утверждает, что к генерированию самих фреймов причастна другая область мозга, именно, **дополнительная (вторичная) моторная кора** (ВМК — часть общей медиальной премоторной системы), которой ранее уделяли мало внимания при обсуждении контроля над моторикой речи и эволюции языка в целом. В этой связи МакНейлидж приводит ряд интересных, ранее мало известных фактов. Прежде всего, электростимуляция ВМК у бодрствующих лиц вызывает монотонное повторение слогов типа «дадада» или «тетете». (Penfield, Welch 1951). Похожую картину демонстрируют пациенты с неврологическими нарушениями в этом регионе (Roland et al. 1980). Серьезные его нарушения могут на первых порах приводить к немоте, но после выздоровления пациент способен в совершенстве повторять слоги, при том, что спонтанная речь у таких персон — явление редкое. По мнению МакНейлиджа, эти данные хорошо согласуются с его гипотезой произвольности рассмотренных проявлений. Получается, что оба ее компонента (фреймы, содержание) применимы в случае их гипотетического контроля из разных структур мозга.

Некоторые исследователи отмечают, что в этой части гипотезы МакНейлиджа не все очевидно. Так, Эббс и ДеПол (Abbs, DePaul цит. по: MacNeilage 1998b) указывают, что «медиальная система» — это комплекс нескольких разных областей мозга. Активация передних областей, по данным исследований по визуализации работы мозга, может иметь больше общего с волевым моторным контролем и с имитацией в речи, чем с контролем над ней как таковым. Что касается задних порций (собственно ВМК), то здесь нет вообще никаких связей с функциями речи (Jonas 1981). Лицам, страдающим афазией из-за поражений в зоне

Брока и базальных ганглиев, свойственны повторения слогов типа «бабаба». Таким образом, представляется, что МакНейлидж прав, привлекая внимание к этому компоненту контроля над моторикой речи, которому ранее не уделяли достаточного внимания. Он обнаружил также причастность передней части поясной извилины к вокальному контролю у приматов. На существование подобного рода связей намекают и данные по визуализации работы мозга людей. Однако недавние исследования показали, что активация передней части поясной извилины, практически неизменно отвечает требованиям повышения внимания в моторных операциях (Paus 2001), не имея при этом очевидной связи с языковыми феноменами. Отсюда следует, что утверждение, будто генерирование фреймов по командам из ВМК и/или из передней части поясной извилины — это слабая сторона модели МакНейлиджа.

10.3.1. Синтез

Интересный аспект того, что именуется фонетическим «содержанием» — роль движений языка в генерации речи. Они отсутствуют у прочих млекопитающих, и в том числе у приматов. Этот момент слабо освещен в литературе. У тех видов приматов, у которых есть прямые связи между корой и структурами, управляющими движениями языка (*cortico-hypoglossal connections*), они обеспечивают управление этим органом только в процессах поедания пищи (жевание и глотание). Только у человека изошренные движения языка служат инструментом речи. Среди позвоночных тот же принцип при имитации человеческой речи используют лишь попугаи (Patterson, Pepperberg 1994; 1998). Эти же птицы тонко контролируют движения языка при кормежке.

Этой способности — координировать движения языка при фонации, возможно, было бы достаточно для произнесения большей части гласных и многих согласных фонем. Разнообразие движений языка при обработке пищевого объекта во рту включает в себя и те из них, которые используются в речи (Hiimäe, Palmer 2003). Поэтому можно полагать, что именно они могли бы оказаться у нашего гипотетического предка из числа приматов более адекватными претендентами на роль преадаптации к речи, чем ритмичные движения челюстей (MacNeilage 2008: 92). Если судить по характеру движений языка шимпанзе при поедании пищи, можно почти с полной уверенностью предполагать, что преднамеренное управление языком было присуще нашему ближайшему общему предку. Если это так, то для реализации возможности появления речи главным было не усиление контроля над движением языка как таковое, но координация этой предсуществовавшей способности с системой порождения звуков.

Если объединить сделанное Либерманом, Юргенсом и МакНейлиджем, получается, что контроль над моторикой речи осуществляется как из древних структур (базальные ганглии и ВМК, согласно Либерману и МакНейлиджу), так

и из молодых отделов нервной системы, формировавшихся уже в ходе эволюции гоминид (прямые связи между латеральным моторным кортексом и ядрами, управляющими моторикой вокализации, о чем говорят Юргенс и Дикон).

На базе этого обобщения я прихожу к мысли, что проявление *поведенческих* инноваций в феномене речи (контроль над формантной структурой звуков со стороны языка, губ и челюстей) получило поддержку со стороны нейронных механизмов, общих у человека и шимпанзе. Преднамеренный моторный контроль над органами артикуляции уже присутствовал в поведенческом репертуаре наших предков из числа приматов в далеком прошлом и использовался как при поглощении пищи, так и в некоторых коммуникативных актах (например, в форме чмокания губами). Это следует из существования прямых связей между корой и структурами, управляющими движениями языка у ряда видов обезьян, включая человекообразных (Deacon 1992). Что касается неврологических инноваций, то это — установление прямых связей между латеральной корой и моторными нейронами двойного ядра (*nucleus ambiguus*) контролирующими работу гортани и дыхание, то есть те акустические аспекты речи, которые можно считать общими со звуками животных (например, частотные характеристики звуков). Согласно этой модели, обобщающей три ранее рассмотренных, речь была «сконструирована» из старых компонентов с одним или немногими новыми дополнениями⁴. Вопрос состоит в том, каковы были селективные выгоды, способствовавшие этому слиянию (amalgamation)⁵. Об этом речь пойдет в следующих главах.

10.4. Эпигенетическая модель Дикона

В основе многообещающей гипотезы, предложенной нейробиологом Терренсом Диконом, лежат его представления о том, что определяющая роль в контроле над речью принадлежит связям между корой и структурами, которые управляют работой гортани (Deacon 1997: 247—253). Модель построена на идее, согласно которой развитие мозга позвоночных в онтогенезе есть процесс эпигенетический (Striedter 2004). Контакты между нейронами первоначально обильны и во многом неспецифичны. В дальнейшем идет их «прополка», основанная на конкуренции нейронов, соревнующихся за возможность войти в контакт с релевантными партнерами. (Purves, Lichtman 1980; Purves 1988). В основе этой конкуренции лежат сложные события в синаптических областях. По мнению Дикона, связи между корой и структурами, контролирующими работу гортани, могут в начале этого процесса присутствовать у многих млекопитающих, особенно у

⁴ Самыми важными и определившими уникальность явления. — *Прим. науч. ред.*

⁵ Переведено дословно. Саморазвитие сложнейшей многоплановой системы трактуется наподобие сборки механического устройства из неких достаточно автономных «частей». — *Прим. науч. ред.*

приматов⁶, но затем отмирают, не выдерживая конкуренции с теми связями, которые отвечают за врожденную видоспецифическую вокализацию (центральное серое вещество среднего мозга и ретикулярная формация; см. рис. 8.7). У человека этот процесс идет по другому пути благодаря диспропорциональному развитию переднего мозга. Из-за большой его массы кортикальные связи становятся более многочисленными, а конкуренция между ними более острой. Таким образом, в этой модели связь между корой и структурами, управляющими работой гортани, оказывается, в конечном счете, побочным продуктом увеличения массы переднего мозга, то есть надстройкой, возникающей автоматически по мере его роста⁷.

Эта гипотеза выглядит альтернативой другой, более очевидной, согласно которой появление обсуждаемых выше связей есть результат отбора в пользу этих структур. Она может быть проверена, когда нам будет известно больше о том, как формируются нейронные связи в процессе развития мозга. Эта модель имеет важное следствие: мы получаем возможность судить об уровне способности к речи вымерших гоминид, имея информацию о размерах их переднего мозга. Как полагает Дикон, вокальные возможности, превосходящие те, что имеются у приматов, были свойственны уже *Homo habilis* около 2 миллионов лет назад. В дальнейшем кортикальный контроль над вокализацией постепенно усиливался параллельно с увеличением размеров мозга вплоть до периода примерно 200 тыс. лет до настоящего времени.

Модель Дикона может служить примером того, как теоретическая конструкция, построенная на знании неврологических механизмов, может превратиться в гипотезу об эволюции языка, с возможностью ее строгого тестирования на эмпирическом материале. Появляется шанс проверить ее предсказания путем экспериментальных вмешательств в развитие эмбрионов млекопитающих (Sur et al. 1988; Roe et al. 1990).

Гипотеза Дикона предполагает и другое объяснение, которое мне кажется более правдоподобным. Суть его в том, что кортикальные нейроны выигрывают в конкуренции не потому, что они более многочисленны, но в силу их большей активности при формировании синаптических связей. Дикон видит в младенческом лепете продукт прямых кортикальных связей, знак того, что они находятся в процессе созревания. Но ведь может быть, что лепет, напротив, оказывается *причинным фактором* их сохранения в дальнейшем. Я имею в виду, что вокальные игры ребенка, доставляющие ему удовольствие, могут быть параллельным детерминантом выживания этих связей. Это предположение находит поддержку в изучении поведения детей, лишенных возможности лепета по медицинским причинам (Locke, Pearson 1990). К сожалению, такие исследования в настоящее время весьма немногочисленны.

⁶ Которая имеет сильные связи с другими зонами мозгового ствола. — *Прим. автора.*

⁷ Хотя в другом месте Дикон утверждает, что вокальный контроль был *лишь одним* из факторов отбора на увеличение мозга. — *Прим. автора.*

В этой связи стоит вспомнить наблюдения Хейса за шимпанзе Вики. Однажды она произнесла нечто вроде «ах ха вха хе» (Hayes 1951: 63). Хейс предполагал, что неспособность Вики говорить имела тесную связь с полным отсутствием у нее вокальных игр, но все продолжал надеяться, что упомянутая вспышка вокализации выльется в дальнейшем в нечто большее. Но как раз в возрасте около пяти месяцев, когда у ребенка начинается активный лепет, Вики стала исключительно молчаливой.

10.5. Карстайр-МакКарти: от речи к слоговой структуре и синтаксису

Некоторые исследователи утверждают, что эволюционным предшественником рекурсивного синтаксиса могут быть простые формы иерархии, лишенной рекурсивности, наблюдаемые на уровне фонологии (Garrett 1988; Carstairs-McCarthy 1999; Jackendoff 1999). Лингвист Эндрью Карстайр-МакКарти активно выступил с идеей важности фонологической иерархии в эволюции языка (Carstairs-McCarthy 1998; 1999). Он утверждает, что ограничения на слоговую структуру автоматически определяются [эволюционными. — *Е. П.*] изменениями формы просвета вокального тракта, и что она обязана побочному эффекту физиологических изменений в этом аппарате порождения звуков (Carstairs-McCarthy 1999: 33). Цитируя работу Айелло (Aiello 1996), Карстайр-МакКарти утверждает вслед за ним, что эти изменения были прямым автоматическим следствием перехода к прямохождению (идея несостоятельная, на мой взгляд).

Очевидно, соглашаясь с аргументацией Дачина (Duchin 1990), Карстайр-МакКарти оставляет в стороне различия между вокальной анатомией и вокальным контролем, так как они тесно переплетены друг с другом (Carstairs-McCarthy 1999: 129). Однако, как мы видели в предыдущих главах, сам факт преобразования формы вокального тракта еще не значит, что из-за этого усиливается контроль вокализации. Лев и олень, обладающие вокальными аппаратами, отличными от имеющихся у других млекопитающих, неспособны подавать сигналы со слоговой структурой⁸ или иные высокоизменяемые сигналы. Таким образом, эта аргументация автора мало обоснована.

В рассматриваемой модели эволюции языка ее автор обсуждает вопрос о расширении словаря, который возможен благодаря особой подвижности языка-органа и свободе порождения избытка псевдослов (см. гл. 3). Если, к тому же, принять во внимание необходимость избегать синонимии, такой разрастающийся протолексикон должен был заставить наших предков столкнуться с серьезной проблемой: расширять или сводить до минимума репертуар исходных фонетиче-

⁸ Это возражение автора трудно признать сколько-нибудь убедительным, поскольку он ставит на одну доску принципиально несопоставимые системы. — *Прим. науч. ред.*

ских единиц (Carstairs-McCarthy 1999: 131)? Все это, вместе с ограничениями объема памяти, должно было привести к формированию иерархии фонологической системы слогового характера. На мой взгляд, этой логике трудно следовать. Ясно, что сам по себе факт увеличения фонетического потенциала не гарантирует, что индивид, располагающий им, будет продуцировать и помнить все его составляющие. А утверждение, что такой индивид должен будет придавать *значение* всем потенциально возможным вокальным сигналам, кажется еще менее убедительным, если принять во внимание грандиозное количество псевдослов в современных языках. Таким образом, предлагаемая идея о происхождении слоговой структуры интересна, но для меня лично мало убедительна.

Другие моменты рассматриваемой модели выглядят еще более сомнительными. Ее автор рассматривает эволюцию центрального компонента синтаксиса. Это различие между именной группой и предложением действительно трудно для понимания. Обсуждается также различие между семантикой (истина *или* референтность) и слоговой структурой. Здесь предлагаются интересные идеи, но они так же мало обоснованы, как и построения автора, касающиеся фонетики и фонологии. В итоге можно сказать, что, несмотря на широкий охват тем и ряд любопытных замечаний, сделанных мимоходом, рассмотренная модель страдает рядом недостатков (см., например, Botha 2003: 81—91). Все же я полагаю, что предлагаемую в ней взаимосвязь между иерархической структурой фонологической системы и синтаксисом следует рассматривать в качестве продуктивной идеи, которая, к сожалению, не может быть достаточно обоснована с эволюционной точки зрения. Сама мысль, что иерархичность имеет глубокие корни в моторном контроле и с самого начала нашла отражение в вокализации человека и что в ней следует искать преадаптацию к становлению иерархического синтаксиса, подразумевалась в работах многих авторов (Lashley 1951; Orr, Capparelli 1964; Lieberman 1984; Allott 1989; Studdert-Kennedy, Goldstein 2003). Эту гипотезу ни в коей мере нельзя считать искусственной, и я буду возвращаться к ней в последующих главах.

10.6. Мосты от речи к фонологической системе

Фонологическая система — это микрокосм, при обсуждении сущности которого некоторые основополагающие идеи были развиты современными лингвистами без обращения к категории «значение». Эти построения касаются, в первую очередь, вопроса о том, как организованные структуры становятся заученными и могут меняться во времени. В то же самое время фонология базируется на относительно хорошо понятых основаниях науки о речи и фонетики. Так, фонология предоставляет тестируемое поле для анализа различных уровней объяснения эволюции языка. Несколько современных направлений в фонологии наших дней направлены на поиски всесторонних объяснений, а законы изменений звуков заим-

ствованы из проверенных поколениями основ биологии. Они призваны объяснить общие принципы, применимые ко всем языкам или к конкретным группам языков⁹.

В качестве примеров таких биологических основ можно назвать ограничения на артикуляцию, которые обуславливают феномен коартикуляции¹⁰ (Ohala 1983b; Browman, Goldstein 1992; Ohala 1993), или набор ограничений, одновременно действующих со стороны восприятия и воспроизводства звука в явлении оглушения (Blevins 2006). Фонолог Джюльетта Блейвинс называет применяемый здесь подход «эволюционной фонологией», предметом которой является скорее глоттогенез, нежели филогенез (Blevins 2004). Сегодня можно предвидеть появление компактной системы взглядов общего значения, концентрирующей внимание на биологически обоснованных принципах фонологии и на ограничениях, накладываемых на них, что даст возможность аккуратного описания фонологических систем языков мира. Эта задача еще далека от разрешения, но не выглядит недостижимой, особенно в такой сфере, как метрическая фонология (Goldsmith 1990; Hammond 1995). Здесь открывается путь для перспективных сопоставлений фонологического аспекта языка с системами коммуникации у животных (см., например, Yip 2006).

10.6.1. Моторные ограничения, накладываемые на фонологическую структуру

В эволюционной литературе пристальное внимание уделяли двум взаимосвязанным свойствам речи, именно, явлению коартикуляции и слоговому кодированию. Фонемы — это не бусины на нитке, они в типичном случае связаны друг с другом в потоке слогов. Многие фонемы¹¹, такие как взрывные согласные, не могут существовать вне слогов, поскольку требуют упора в произношении на гласную, составляющую ядро слога. Более того, соседние фонемы акустически воздействуют друг на друга. Эти аспекты речи именуется по традиции **коартикуляцией**, но могут быть названы также **слоговым кодированием**, чтобы подчеркнуть, что информация, зашифрованная в нескольких фонах «сжимается» в единый слог (Lieberman et al. 1967; Lieberman 1984). Либерман утверждает, что такое кодирование и способность декодировать эту информацию при ее восприятии — это центральный адаптивный аспект речи (см. гл. 9). Впрочем, никто никогда не пытался доказать аргументированно, что слоговое кодирование сформировалось в

⁹ Переведено дословно. — *Прим. науч. ред.*

¹⁰ Коартикуляция — наложение артикуляции, характерной для последующего звука, на предшествующий звук. — *Прим. науч. ред.*

¹¹ Фон — это доступное изучению элементарное физическое явление (звук как таковой), тогда как фонема имеет непосредственное отношение к осознанному абстрактному ее восприятию людьми (см. в гл. 3). — *Прим. науч. ред.*

эволюции в качестве адаптации. Кажется вероятным, что многие феномены такого плана есть следствие простых, неизбежных биомеханических ограничений, налагаемых на работу вокального тракта (Goldstein et al. 2006a).

Дело в том, что в силу массивности его отдельных рабочих структур (таких как челюсти и язык) здесь может иметь место инерция, препятствующая экстремному изменению их положения. Так, когда произносится слог /du/, язык должен находиться в переднем положении, чтобы получилось /d/, и оттянут назад во время воспроизведения звука /u/. Понятно, что второе положение неизбежно будет принято с некоторым отставанием, во время которого язык на мгновение окажется в позиции, характерной для воспроизведения /i/. Такие физические ограничения едва ли уникальны для речи, их следует ожидать у любого вида млекопитающих, когда особь производит звуки, быстро следующие друг за другом. Данные по динамике вокального тракта у млекопитающих остаются пока настолько скудными, что на них трудно опираться в отрицании описанных явлений у человека (Fitch, Hauser 1998). Тем не менее, кажется очевидным, что коартикуляция может быть не более чем побочным продуктом использования в речи массивного мускулистого языка.

Однако нельзя исключить участия в коартикуляции нервного контроля (Lubker, Gay 1982; Lieberman 1984), необходимого, в частности, для *координации* движений языка, губ и челюстей с работой гортани. Попробуйте, например, произнести звукосочетание /paba/ с максимально возможной скоростью, сохраняя при этом различие между глухим /p/ и звонким /b/. Эта простая задача требует лишь очень быстрых ритмичных движений челюстей, но при каждом из них происходит изменение звонкости, для чего необходим тонкий нервный контроль. Здесь дело уже не ограничивается инерцией, поскольку возможно независимое быстрое произнесение последовательности слогов /rapara/ или /bababa/.

Данные по младенческому лепету соответствуют идее, согласно которой трудности в произнесении звуков у младенцев имеют неврологическую основу. Монотонные звукосочетания типа /babababa/ появляются в лепете очень рано, в возрасте около шести месяцев, а те, в которых присутствует разнообразие слогов (по принципу /pabara/), начинают преобладать в вокализации ребенка примерно шесть месяцев спустя (Menn, Stoel-Gammon 2005). Ограничения неврологической природы наблюдаются и у людей зрелого возраста. Это, например, тенденция (обычная для всех языков) произносить глухие согласные как звонкие, если они находятся между гласными (*letter* произносится скорее как /ledr/, чем /let'r/).

МакНейлидж и Дэвис говорят еще об одном ограничении на слоговую структуру, наблюдаемую на стадиях младенческого лепета и первых слов. Звукосочетания здесь гораздо чаще начинаются с комбинации лабиальная согласная — гласная — корональная согласная¹² (ЛК: типа *bud* или *pin*), чем с альтернатив-

¹² Классификация согласных по признаку преимущественного участия структур в их рождении (какие из них в полости рта создают препятствие для прохождения воздушной струи). Это губы для лабиальных согласных и язык — для корональных. — *Прим. науч. ред.*

ной — КЛ (MacNeilage, Davis 2000). Интересно, что в восьми языках из десяти, примеры из которых были взяты МакНейлиджем с соавторами, обнаруживается одна и та же тенденция (MacNeilage et al. 1999). Эти авторы утверждают, что ребенку на первых порах трудно контролировать моторику речи, в особенности произнесение корональных согласных /t/, d/, /s/ и им подобных. Но изложенные в столь упрощенной форме, взгляды этих авторов не согласуются с другими данными. Известно, что ребенок, имея возможность свободно импровизировать во время лепета, произносит как раз больше корональных согласных, из чего следует, что они более просты для генерации. По словам МакНейлиджа и Дэвиса, обнаруженные ими ограничения проявляются на том этапе, когда ребенок сталкивается с многообразием словаря, которое ему предстоит освоить. Это согласуется со старой идеей Якобсона, что моторная активность при лепете может быть мало подвластной ограничениям. Для детей более старшего возраста когнитивная задача интегрировать в свой словарь репертуар фонологических единиц оказывается новой и нелегкой (Jakobson 1968). Эта гипотеза объясняет странное противоречие между способностью ребенка мастерски управлять артикуляцией при лепете, с одной стороны, и нелегко преодолимыми трудностями при переходе к ранней речи. Оказывается, способность к произнесению звуков и к их использованию в словах — это не одно и то же. Умение использовать звуки в словах приобретает многими детьми с заметными затруднениями и на значительных отрезках времени после того, как они произнесли свое первое слово. Это подчеркивают МакНейлидж и Дэвис, которые настаивают на том, что биомеханические, моторные, лексические и социолингвистические ограничения должны были *действовать в сложном комплексе* в эволюции предпочтения фонологической комбинации ЛК. При этом социолингвистические ограничения также скоординированы, но уже не на моторном, а на когнитивном уровне.

10.6.2. Фонологическая структура и ограничения восприятия

Вопрос об ограничениях (возможно, преадаптивных), диктуемых спецификой восприятия звуков, вызывал у исследователей куда меньший интерес. Одна из этих тем касается просодической структуры речи, выраженной также в ее ритмике. По этим характеристикам различаются языки, акцентирующие ее **временные характеристики** (stress-timed languages) — такие как английский и большинство германских, и **слоговую структуру** (syllable-timed, например французский) (Ramus et al. 1999). В первых как показатели более или менее постоянного ритма воспринимаются только слоги под ударением, а во вторых — каждый слог среди прочих, равномерно следующих друг за другом. Это различие могут использовать дети при распознавании разных языков (Ramus 2002). Интересно, что крысы и обезьяны (monkeys) также демонстрируют такую способность (Ramus et al. 2000; Toro et al. 2003; Tincoff et al. 2005).

Это значит, что механизмы восприятия различий в ритмике широко распространены среди млекопитающих¹³. Они полезны при восприятии речи, но не могут рассматриваться в качестве специфической адаптации к этой функции. Одно из требований к восприятию фонологических эффектов состоит в том, чтобы не терять ощущения сходства слогов, удаленных друг от друга. Например, при рифмовании требуется, чтобы комбинация, ядро + финаль в слоге в конце фразы определенным образом соответствовала подобной ей в предыдущем слоге, а при аллитерации то же требование предъясвляется к инициали слога.

Анализ песен горбатых китов показал, что нечто сходное наблюдается в этих сложных вокализациях, приобретаемых путем научения (Guinee, Payne 1988). Куй Пейн и ее коллеги полагают, что этот паттерн, напоминающий рифмование, служит у китов вспомогательным механизмом памяти (Payne 2000). Принято считать, что передача по очереди поколений длинных песен и поэм возможна во многих человеческих культурах именно благодаря их рифмованной форме, которая делает структуру текста избыточной и самоподдерживающейся (Rubin 1995). Похожие фонологические структуры с иерархической временной организацией (называемой этологами «синтаксисом») вполне обычны у животных, но они не привлекают к себе внимания слушателей, которые более склонны воспринимать отклонения от регулярности, чем устойчивость структуры¹⁴. Детальное изучение восприятия акустических сигналов животными открывает широкие перспективы в биолингвистике (см., например, Yip 2006).

10.6.3. Вокальная имитация, глоттогенез и формирование диалектов

Давайте вернемся к вопросу о роли культурной преемственности в глоттогенезе, который я обсуждал в вводных главах. Сложная вокальная имитация служит своего рода мостом между событиями, происходящими в онтогенезе, и филогенезом. Изменения в фонологии при историческом развитии языков может служить прекрасной моделью для познания этой категории явлений. В фонологии простые базовые правила, которым следуют люди многих поколений, могут порой быть ответственны за проявление четко определенных тенденций к изменению фонетики современных языков (например, закон Гримма для индоевропейских языков¹⁵, «великий сдвиг гласных» в английском языке¹⁶; Lass 1997). Необходимый

¹³ Здесь этот вывод выглядит чересчур поспешным. — *Прим. науч. ред.*

¹⁴ Если под слушателем здесь подразумевается обыватель, то это, возможно, и так. Что же касается профессиональных этологов, то изучение ими таких структур в вокализации птиц — активно развивающееся направление в биоакустике. — *Прим. науч. ред.*

¹⁵ Так называемый закон Гримма был уточнен датским лингвистом Карлом Вернером в 1875 году, и в таком виде получил наименование закона Вернера. Он формулируется так: «Возникшие в результате “германского” передвижения согласных глухие щелевые согласные *h*, *b*, *f*, а также сохранившееся индоевропейское *s* становятся более звонкими

синтез таких изменений на больших временах (*диахрония*) и аккуратной фиксации ныне происходящих изменений (*синхрония*) пребывает пока на стадии активной разработки (Lightfoot 1998; Blevins 2004; Niyogi 2006). Исследователи в области фонологии часто рассматривают закономерности, о которых только что шла речь, обращаясь к принципам биологии (см., например, McCarthy 2002), прилагая их ко всем формам овладения языком и к кумулятивным эффектам, которые приводят к изменениям в чередовании поколений.

В какой степени наблюдаемое в животном мире соответствует явлениям такого рода? Всюду, где индивид обогащает свой поведенческий репертуар, копируя действия других, имеют место потенции для появления простых форм культуры (Bonner 1983; Boyd, Richerson 1983; 1985; Avital, Jablonka 2000). Если в сфере некоторых категорий поведения (добывание корма, миграционные пути) такой ход событий остается спорным (Laland, Janik 2006), то в отношении вокализации у птиц и китов с реальностью явления согласны все (см. гл. 4). Одним из проявлений этого оказываются местные **диалекты**.

Они описаны у множества видов птиц и у нескольких видов млекопитающих (см., например, Lemon 1975; Baker, Mewaldt 1978; Ford, Fisher 1983; Thomas, Stirling 1983; Baker, Cunningham 1985a; Thomas, Golladay 1996). Формирование диалектов на почве вокального обучения может служить близкой параллелью языку и музыке (Lachlan 1999). Различия между диалектами в языках человека формируются с большой скоростью, приводя к четкому несходству между ними на протяжении жизни нескольких поколений, а к прекращению возможности понимания между их носителями — в течение нескольких тысяч лет. Эти же различия могут использоваться в социолингвистике в качестве маркеров для выяснения происхождения того или иного языка (Nettle 1999a; Dunbar 2003). Но можно ли считать такие различия адаптивными?

В принципе, диалекты должны вырабатываться автоматически по мере того, как накапливаются неточности копирования звуков в популяциях с ограниченным расселением особей. Случайные различия по характеру вокализации между разными популяциями вида селективно нейтральны, формируясь по принципу генетического дрейфа в популяционной генетике (Kimura 1983) как побочный эффект общих адаптаций к вокальному научению. Эти представления не устраивают тех, кто склонен неизменно прибегать к гипотезам адаптивности (см., например, Dunbar 2003). Они полагают, что у певчих птиц самка будет более охотно спариваться с теми самцами, чье диалектное пение соответствует преобладающему в ее месте рождения (Catchpole, Slater 1995). Сравнительное изучение диалектов у птиц и у человека открывает многообещающее поле деятельности в биолингвистике.

в случае, если непосредственно предшествующий им гласный не имел на себе индоевропейского главного ударения. Этого не происходило в сочетаниях *ht, hs, ft, fs, sk, st, sp*». — *Прим. науч. ред.*

¹⁶ Об этом см. в главе 3. — *Прим. науч. ред.*

Еще одно направление того же плана получило развитие лишь в самые последние годы. Речь идет о том, в какой степени культурная преемственность способствует формированию относительно аморфной стартовой системы и ее дальнейшему переходу в упорядоченный язык, легко доступный для освоения (Deacon 1997; Kirby 2000). В этом отношении особого внимания заслуживают так называемые креольские языки. На протяжении последних трех столетий многие люди вынужденно оказывались в чуждой им языковой среде (например, при переселении больших групп рабов из Африки в на Американский континент). На этой почве в целях общения между разноязычными членами таких смешанных популяций стали возникать так называемые **пиджины** — коммуникативные системы, которые заимствовали элементы словаря из родных языков контактирующих людей, но были лишены синтаксической структуры.

Пиджины стали в мире рядовым явлением, и в каждом отдельном случае оказались сравнительно устойчивыми. Исследования показали, что пиджины способны перерасти в «истинные» языки с такими синтаксическими качествами, как адекватная фразовая структура, нормальный порядок слов (субъект — глагол — объект), присутствие служебных слов и т. д. Эти новые языки получили название **креольских**, а сам процесс их становления — креолизацией (Hall 1966; Mühlhäusler 1997). Вопросы, которые предстояло решить, состояли в том, на какой ступени пиджин можно уже назвать креольским языком, и действительно ли присутствующий в нем синтаксис представляет собой инновацию креативного характера. Ответы оказались неодинаковыми для разных креольских языков (Hall 1966; Bickerton 1981; Singh 2000; Mufwene 2001). Тем не менее обнаружилось несколько любопытных качеств, типичных для этих языков вообще. Прежде всего, они имеют тенденцию приобретать свойства регулярности безотносительно к тем языкам, на почве которых были сформированы. Но с точки зрения фонологии, креольские языки не отличаются от большинства.

Возможно, наиболее интересной оказывается специфичная для них регулярность в использовании некоторых лексических единиц, приобретающих грамматические функции. Например, числительное «один» становится во многих креольских языках чем-то вроде неопределенного артикля (Bickerton 1995). Бикертон предполагает, что эти языки близки к врожденной биологической основе языка как такового и что регулярности, которые мы здесь наблюдаем, могут быть своего рода отражением универсальной грамматики Хомского (Bickerton 1984; 1990; 1995). Впрочем, остается открытым вопрос, действительно ли свойства креольских языков суть истинные инновации, созданные их носителями, или же они заимствованы из языков, послуживших материалом для синтеза¹⁷. Большинство исследователей в этой области дистанцируются от взглядов Бикертонна, высказанных в категоричной форме. Однако немало и тех, кто принимает всерьез

¹⁷ Это часто обусловлено несовершенством фиксации эмпирических данных, а также распространенным мнением, что эти языки «просты» и находятся в младенческой стадии развития. — *Прим. автора.*

возможность найти подходы к пониманию биологической природы языка человека на основании сходства разных креольских языков.

Наилучшим образом документированный и потому наименее спорный пример креолизации дает нам так называемый **никарагуанский жестовый язык глухонемых** (НЖЯ). Глухие люди в Никарагуа до середины 1970-х годов жили в стране разрозненно и мало могли общаться друг с другом. Каждый пользовался внутри семьи изобретенным им самим набором «домашних знаков» типа пантомимы. В 1977 году в Манагуа была создана школа для глухих детей, куда они были собраны со всей страны. Позже ее контингент учеников разросся до более чем 400 человек. Основной способ обучения первоначально основывался на «чтении губ». Но дети быстро разработали внутри коллектива пиджин, который в череде нескольких поколений учащихся постепенно приобрел все свойства полноценного креольского языка (Kegl 2002).

Весь этот процесс креолизации был документирован в деталях с помощью видеосъемки (Senghas, Coppola 2001; Senghas et al. 2005). Важные выводы состояли, прежде всего, в том, что для становления языка необходима некая критическая масса людей, вовлеченных в общение. Как только это условие соблюдено, синтаксическая опора рождающегося языка формируется с поразительной скоростью. Отсюда следует, что инстинкт обучаться языку действительно присутствует у человека, но нужды общения служат триггером для его применения, а дальше ключевую роль играет культурная преемственность.

Такого рода естественные эксперименты чрезвычайно редки, как и попытки смоделировать нечто подобное в лабораторных условиях (Rubin et al. 1993; Rubin 1995; Kirby et al. 2008). Показано, однако, что важные аспекты креолизации можно воспроизвести экспериментально. В соответствии с теоретическими предсказаниями (Deacon 1997) и компьютерным моделированием (Kirby 1999), в процессе культурной преемственности из первоначально хаотического (*haphazard*) набора коммуникативных сигналов «отфильтровываются» те элементы, которыми трудно оперировать, и, таким образом, он превращается в систему гораздо более регулярную.

Сходные результаты получены в лабораторных исследованиях поведения птиц. Показано, что в группе зебровых амадин *Taeniopygia guttata*, в которой самцы первоначально располагали обедненной песней, развившейся при их изолированном содержании, в череде нескольких поколений восстановилась нормальная видоспецифическая песня (Feher et al. 2008). Такого рода исследования имеют нечто общее с методом компьютерных симуляций, рассмотренных в следующем разделе.

10.7. Компьютерные модели преобразований фонологической системы: симуляция глоттогенеза

Существует несколько перспективных случаев использования компьютерного моделирования для понимания процессов эволюции языка (см., например, Cangelosi, Parisi 2002). При таком моделировании все параметры исследуемой системы

находятся под контролем программиста. Разумеется, все аспекты тестируемой гипотезы должны быть мыслимы в эксплицитной форме. Несмотря на то, что компьютерное моделирование стало в последние годы чрезвычайно популярным, некоторые исследователи в области эволюции языка настроены в отношении него в высшей степени скептически (см., например, Bickerton 2007). Один из аргументов состоит в том, что большинство моделей «искусственных языков» имеет дело с глоттогенезом, а не с филогенезом, причем предположения о биологически детерминированной возможности генерировать и воспринимать звуки речи присутствуют в этих моделях априори. С этой точки зрения эти модели не могут предоставить объяснение названных явлений.

Сходным образом дело обстоит, когда речь идет об имитации. В некоторых моделях, опирающихся на теорию игр, явление имитации заложено в само основание модели явным образом. Или это сделано в замаскированном виде, если речь идет об оптимизации процесса оперирования с гласными (см. ниже). Коротко говоря, имитация подразумевается, но ей не дают объяснений. В любом случае, биологическая предрасположенность (или способность) не претерпевает изменений по ходу симуляции. Тот вывод, который можно сделать в итоге, состоит в следующем: если изначально заданы некие биологические предрасположенности, то в популяции может сформироваться коммуникативная система с некими конкретными характеристиками. Таким образом, эти модели повторяют выводы других моделей, имитирующих процессы биологической эволюции вместо того, чтобы предоставить какие-либо альтернативные решения (см., например, Zuidema 2005).

Вместе с тем при продуманном подходе компьютерная стимуляция может сыграть позитивную роль в проверке наших интуитивных представлений о глоттогенезе. Дело в том, что допущения и правила трансформаций, вводимых в компьютерный код, могут быть предельно сложными, превосходящими наши возможности логических заключений, в том числе сделанных с применением математики. Иногда результаты симуляции оказываются предвиденными заранее, так что модель лишь подтверждает интуитивные представления исследователя. Реже результат оказывается обратным. Но если он совпадает в ряде последовательных реализаций, с изменением условий симуляции, то это может служить указанием на то, что в самом деле полученное на выходе согласуется исходными допущениями. С этой точки зрения логическая структура метода компьютерных симуляций во многом аналогична традиционным дедуктивным подходам в математике и физике и может служить полезным инструментом тестирования эволюционных гипотез. Рассмотрим несколько примеров.

10.7.1. Моделирование формирования инвентаря фонем

В статье Лильенкранца и Линблома приведены результаты симуляции происхождения системы гласных (Liljencrants, Lindblom 1972). В этой работе, заложив-

шей начало симулированию **искусственных языков**, ее авторы попытались найти истоки поразительной регулярности в системах гласных языков мира. Все они располагают по крайней мере тремя гласными, а модальное их число равно пяти (Crothers 1978; Maddieson 1984). В германских языках (английский, датский, шведский и др.) насчитывается сравнительно много гласных (от 10 до 15), но верхний предел их числа в языке существенно превосходит эти цифры и может достигать по крайней мере 24 (в бушменском языке !Xu; Crystal 2002). При таком разбросе в количестве гласных существует очевидная регулярность в некоторых других свойствах системы в целом, что можно видеть, если двигаться от простой трехчленной системы (это почти всегда три ключевые гласные /i/, /a/, and /u/) к более многочленным.

В модели Лильенкранца и Линблома была сделана попытка сопоставить количество гласных с грубыми оценками возможности их распознавания. Авторы рассчитывали евклидовы дистанции между гласными в двумерном пространстве, образованном векторами изменений первой форманты F1 на одной оси и второй форманты F2 — на другой. Математическая обработка полученных значений позволила вычислить меру качества разных систем гласных с точки зрения удобства их восприятия. Таким образом были получены предсказания относительно оптимального пространства возможностей для систем гласных с разным их количеством. Оказалось, что предсказания модели на редкость хорошо совпали с тем, что в реальности наблюдается у носителей разных языков. Это один из наиболее ярких примеров работоспособности эксплицитного математического подхода к разрешению проблемы эволюции фонологических систем. Простое предположение, согласно которому строение системы гласных должно быть таким, чтобы соответствовать максимуму их распознаваемости, было подтверждено с позиций строгого компьютерного анализа.

Впрочем, как позже выяснилось, соответствие между предсказаниями этой модели и данными сравнительной лингвистики далеко не абсолютны, что заставило исследователей усовершенствовать подход, предложенный в цитированной выше работе (см., например, Zuidema 2005). В модели Берта де Бура рассматривается популяция взаимодействующих индивидов (**агентов**), каждый из которых обладает предрасположенностью к вокальной имитации (de Boer 2001). Они вовлечены в «имитативные игры», исход которых влияет на последующее поведение участников. Каждый агент стремится имитировать звуки другого и способствует тому, чтобы другие вели себя по отношению к нему так же. Каждый удерживает за собой собственный репертуар гласных, который видоизменяется (is adjusted) в зависимости от успеха взаимодействий данного агента с другими. Агенты наделены весьма простыми (достаточно реалистичными) ограничениями на восприятие и генерацию звуков речи. Несмотря на усложнения, отличающие эту модель от аналогичных предыдущих, их результаты оказались почти идентичными и несколько более близкими к реальной картине, чем в модели Лильенкранца и Линблома.

Другая серия симуляций была построена на тех же принципах, что и «языковые игры», но с несколько менее жесткими начальными условиями. И вновь результаты оказались схожими (Oudeyer 2005). В моделях этого автора сделано допущение, что агенты пытаются воспроизводить звуки, услышанные от других, то есть речь снова идет о простых формах имитации. Здесь были использованы принципы, применяемые в исследованиях на искусственных нейронных сетях (Horfield 1982; Kohonen 2001). Одейер усовершенствовал свою модель в том смысле, что речь здесь идет скорее о траекториях гласных (типа их трансформаций в дифтонги), нежели о статичном, точечном их представлении в пространстве возможностей. Здесь учитываются *одновременно* параметры восприятия гласных и особенности моторики, обуславливающей их произнесение. Процессы самоорганизации, детерминированные взаимодействиями между агентами, в этой модели происходят на уровне индивидуального поведения агентов, а не на уровне внутринапопуляционных отношений, как в модели де Бое. Важно подчеркнуть, что, несмотря на существенные отличия в исходных допущениях этой модели, по сравнению с рассмотренными выше, она дала те же, по существу, результаты. То есть показан процесс возникновения системы гласных, обладающих главными характеристиками реальных языков.

10.7.2. Комментарий: роль компьютерных симуляций в эволюционных объяснениях

Компьютерные симуляции такого рода представляют собой примеры действия так называемой «невидимой руки» в сфере изменений языка (Keller 1995). Все три рассмотренные модели, основанные на общем подходе, но с разными исходными допущениями и техническими приемами, дали весьма сходные результаты. Кому-то может показаться, что самая простая и реалистическая из них наиболее привлекательна, но именно единство выводов, полученных во всех трех моделях, и служит ей оправданием. Мы видим, что, если сформулировать достаточно правдоподобные начальные условия, удастся представить себе, как сложная структура фонологической системы (в данном случае, дифференциация гласных) может формироваться во времени на базе процессов оптимизации. В их основе лежит явление культурной преемственности, ядром которому служит вокальная имитация. Сходным образом близкие результаты дают компьютерные модели трансформаций синтаксиса (Steels 1997; Kirby 1999; 2002; Briscoe 2003), которые будут рассмотрены далее. Каким же образом такое моделирование укладывается в общую картину эволюции языка?

Дело в том, что компьютерное моделирование отвечает общим принципам, лежащим в основе науки. Они состоят в стремлении объяснить сложность явлений, лежащих на поверхности, с применением относительно простых, абстрактных правил. Один из основополагающих принципов, отражающих этот подход,

описывается понятиями *эмерджентность*¹⁸ и *самоорганизация*. Суть этих понятий в том, что путем итерации¹⁹ неких простых трансформаций структуры она может достичь уровня сложности, понимание которой невозможно с традиционных позиций. Таким образом объясняются многие физические явления, такие как рост кристаллов, образование снежинок, процессы эрозии, результатом которых оказываются причудливые форсы речных долин. В развивающихся биологических системах конечный результат существенно зависит от мельчайших деталей исходных состояний эволюционирующей системы. Такая зависимость весьма характерна для так называемых «хаотических» систем (Lorenz 1963; Ruelle 1991). С другой стороны, многие биологические системы оказываются весьма устойчивыми к небольшим внешним возмущениям (Glass, Mackey 1988; Laurent 2006).

К сожалению, самоорганизацию иногда противопоставляют процессам естественного отбора вместо того, чтобы рассматривать ее как результат его действия (см., например, Goodwin 2001). Можно привести известный пример с ячейками в соте пчел. Они имеют совершенную шестиугольную форму, оптимальную с точки зрения расхода воска при их возведении. Обсуждая этот процесс строительства в деталях, Дарвин писал: «кажется непостижимым, каким образом пчелам удастся сохранять такую точность в построении углов» (Darwin 1859). Однако после скрупулезных наблюдений и экспериментов он приходит к выводу, что пчелы действуют не инстинктивно, но сознательно. Дарси Томпсон, напротив, считал, что наиболее адекватно постройку сот можно объяснить как процесс самоорганизации: пчелы делают цилиндрические ячейки, а физические процессы распределения в мягком воске довершают остальное (Thompson 1948). Так что, согласно этому автору, здесь нет необходимости привлекать понятие «инстинкт».

Позиция Дарси Томпсона выглядит правдоподобной и часто приводится в литературе как пример сложного поведения, обязанного процессу самоорганизации. Но эта гипотеза определенно неверна. Эксперименты показывают, что пчела отделяет каждый угол ячейки весьма тщательно. При этом насекомое пользуется восприятием силы тяжести с помощью особых чувствительных волосков по бокам его головы (von Frisch 1974), а их блокировка клеем приводит к нарушениям в регулярности постройки.

Этот классический пример показателен в плане полезности компьютерных симуляций. Если сразу задан набор неких продуманных начальных условий, можно показать, в принципе, какие именно факторы ответственны за конечное состояние структуры. Рассмотренные выше модели иллюстрируют роль культурной

¹⁸ *Эмерджентность* (от англ. *emergence* — возникновение, появление нового) в теории систем — несводимость свойств системы к сумме свойств ее компонентов. Синоним — «системный эффект». — *Прим. науч. ред.*

¹⁹ *Итерация* — поэтапный процесс, в котором результаты выполнения неких операций в рамках каждого этапа используются следующим этапом, вплоть до последнего, на котором реализуется конечный результат. — *Прим. науч. ред.*

преемственности, действующей в эволюции фонологической системы наподобие «невидимой руки» и приводящей к оптимизации системы генерации и восприятия гласных. На практике, однако, обнаружение некоей теоретической возможности еще не означает, что мы поняли, как система эволюционировала в реальности. Для тестирования гипотезы необходимы дополнительные эмпирические данные сравнительного характера. Серьезное влияние на ход процесса могут оказывать ограничения как биофизической, так и чисто биологической природы, но они должны быть призваны в качестве компонента эволюционного объяснения, а не альтернативы ему²⁰ (Maynard Smith 1978).

Компьютерные модели исторических изменений в фонологической системе успешно демонстрируют *возможность* процессов самоорганизации в становлении системы гласных. Это обстоятельство отчасти снимает ответственность с биологов в попытках объяснить эволюцию фонологической системы доступными им методами. Но то, что эта система могла эволюционировать в соответствии с предложенными гипотезами, еще не доказывает истинности такого пути ее оптимизации. Не давая окончательного ответа, они лишь подсказывают, какого рода данные требуются далее в применении комплексного междисциплинарного подхода к проблеме эволюции языка. Они пробуждают интуицию исследователя и помогают ему выбрать наиболее перспективную линию дальнейших поисков. Несколько примеров такого движения вперед будут даны ниже, при обсуждении проблемы становления синтаксиса.

²⁰ Фраза переведена дословно, но пафос ее неясен. — *Прим. науч. ред.*

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ

**ОБЗОР МОДЕЛЕЙ
ЭВОЛЮЦИИ ЯЗЫКА**

11. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР: ЗАПАДНЫЕ ТЕОРИИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЯЗЫКА ДО ДАРВИНА

Люди всегда поражались своему несходству с животными. В разных культурах по этому поводу возникали мифы (Long 1963), центральное место в которых занимала тема языка. Среди мыслителей Запада размышления о возникновении языка первоначально не были четко отделены от такого рода мифов. Поэтому этот краткий исторический очерк придется начать с К451ниги Бытия¹ и диалога Платона «Кратил». Материалы этой главы преследуют две цели. Первая состоит в том, чтобы развеять бытующие представления, будто возрождение интереса к теме эволюции языка, начавшееся в 1990-х годах, стало первой попыткой подлинно научного рассмотрения проблемы. На самом деле возникло очень немного новых гипотез, так что в ныне идущих спорах нельзя не учитывать всего того, что сделано нашими предшественниками.

Вторая задача, более важная, состоит в следующем. Я убежден в том, что в старых источниках содержатся важные идеи, недостаточно осмысленные более поздними исследователями. Это, прежде всего, труды Дарвина и его современников. Чтобы они были адекватно поняты, следует рассмотреть содержащиеся в них гипотезы в контексте времени. Понять подспудные мотивы размышлений этих исследователей можно, только ясно представляя себе научный климат той эпохи, в которую они жили и писали свои труды. Иначе главное с большой вероятностью будет упущено или неверно истолковано.

В беглых изложениях истории представлений о появлении значений слов поверхностный подход наиболее очевиден. Таковы, например, так называемые «бов-бов» и «динг-донг» теории (обзоры см. в работах: Firth 1930; Thorndike 1943a; Pinker 1994a; Aitchison 2000). Традиция именовать теории происхождения языка подобным образом идет от Макса Мюллера (Müller 1861; 1873), который активно выступал против появившейся тогда дарвиновской теории эволюции. Чтобы оценить идеи Дарвина в отношении эволюции языка, необходимо отчетливо понимать, что именно противопоставлял им Макс Мюллер и его последова-

¹ Первая книга Ветхого Завета, открывающая Пятикнижие. — *Прим. науч. ред.*

тели, и какие возражения против них выдвигает сегодня большинство теоретиков. Я не стану пытаться дать полный обзор этих представлений, поскольку его можно найти в работах: Révész 1956; Borst 1957; Stam 1976; Hewes 1977. Наиболее полное введение в историю этих идей содержится в книге Стама.

11.1. Начнем с начала: первые слова

Первое упоминание о языке в западном наследии содержится в Библии, в Книге Бытия. Прочитую это место дословно: «Господь Бог образовал из земли всех животных полевых и всех птиц небесных, и привел к человеку, чтобы видеть, как он назовет их, и чтобы, как наречет человек всякую душу живую, так и было имя ей. И нарек человек имена всем скотам и птицам небесным и всем зверям полевым; но для человека не нашлось помощника, подобного ему» (Книга Бытия 2: 19—20).

Здесь говорится о том, что язык был дан человеку Богом. Он сам обладал языком, а когда человек был создан им по образу и подобию своему, то язык *автоматически* стал достоянием людей. Что касается происхождения *слов*, то это были названия животных, которые им дал Адам. Если бы слова возникли на основе звукоподражания, Бог мог бы предположить, что корова будет называться «му», а кошка — «мяу». Таким образом, автор Библии стоял на позициях Фердинанда де Соссюра, считая, что слова приписываются вещам *произвольным* образом. Этот вопрос обсуждается в «Кратиле» Платона. Связана ли форма слов с их значением, как если бы они были звукоподражательными, или слово есть чисто условная этикетка вещи, принятая по соглашению, конвенционально? Платон, устами Сократа, делает вывод, что обе гипотезы равновероятны.

В Библии дан некий намек на то, что акту называния вещей Адамом предшествовало формирование понятий. Эта идея характерна и для многих современных представлений о языке и соответствует данным сравнительного подхода (см. гл. 4). Вероятно, трудно переоценить влияние библейского сказания на последующие размышления европейских мыслителей о проблеме происхождения языка. До XX столетия практически каждое предположение на эту тему не могло избежать, по крайней мере на имплицитном уровне, влияния библейских текстов. В те времена было не только бесполезным, но и опасным для автора даже попытаться сказать, что его теория противоречит Библии. Это обстоятельство необходимо иметь в виду каждому, кто прослеживает эволюцию идей о происхождении языка.

11.2. Оноματοпоэтическая теория

Иоганн Готфрид Гердер (1744—1803) родился в бедной восточно-прусской семье и до поступления в Университет Кёнигсберга в 1762 году² занимался самообра-

² Профессором этого университета в то время был Иммануил Кант. — *Прим. автора.*

зованием. Гердер, наряду с Иоганном Вольфгангом Гёте, оказался среди основателей немецкого литературного движения «Буря и натиск»³. Знаменитое эссе Гердера о возникновении языка выиграло главный европейский приз и быстро принесло ему широкую известность (Herder 1966 [1772]). В нем автор пошел против библейских трактовок, выдвинув свою теорию звукоподражательного происхождения слов, часто именуемую сегодня в качестве «бов-вов» гипотезы. Это была смелая попытка дать рациональное, не связанное с религиозными взглядами, объяснение природы слов. Присуждение ему премии за эту работу свидетельствовало о том, что в научном сообществе назрела готовность к такого рода рационалистическому подходу. Эта теория противостояла другой, также не связанной с библейскими текстами и достаточно популярной в то время. Ее идея состояла в том, что слова — это «выражение эмоций», а произошли они от таких врожденных звуковых сигналов, как, например, крик боли.

Теорию Гердера роднит с более поздними построениями то, что в ней язык противопоставлялся сигнальным системам животных. «Я не могу скрыть своего изумления, — писал Гердер, — перед тем фактом, что философы... допускают мысль, будто язык происходит из... эмоциональных восклицаний. Все животные, начиная с рыб, выражают свои чувства в звуках, но даже у самых высокоразвитых из них мы не находим даже намеков на что-либо вроде языка... Дети, подобно животным, выражают эмоции в звуках, но не есть ли язык, который они усваивают от взрослых, нечто совершенно иное?» (Ibid.: 24).

Но если слова не происходят от врожденных звуков и не произвольны полностью (как это следует из Книги Бытия), следует задуматься, что послужило основой для их фонологического воплощения. Идея Гердера состояла в том, что наши предки использовали способность к вокальной имитации природных звуков (крики животных, свист ветра и т. д.), но так, чтобы результат подражания был понятен другим. Таким образом, ономатопоэтическая теория Гердера сразу решала две задачи. Именно, как связать друг с другом звук и значение и как сделать слова средством коммуникации. Разумеется, в таком изложении идея выглядит абсурдной. Допустим, мы согласимся с тем, что есть немало слов в языках мира, происхождение которых можно считать звукоподражательным. Но даже их нельзя считать сколько-нибудь близкими имитациями звуков, от которых они могли произойти. Очевидно также, что абсолютное большинство слов в современных языках определено *не относится* к этой категории. Гердер прекрасно понимал все это и рассматривал ономатопоэю лишь как своего рода *мост* между

³ «Буря и натиск» (нем. *Sturm und Drang*) — период в истории немецкой литературы (1767—1785), связанный с отказом от культа разума, свойственного классицизму, в пользу предельной эмоциональности и описания крайних проявлений индивидуализма, интерес к которым характерен для предромантизма. Название литературного движения восходит к одноименной драме немецкого писателя Фридриха Максимилиана фон Клингера. Писателей, относивших себя к движению «Бури и натиска», называют штюрмерами (нем. *Stürmer* — «бунтарь, буян»). — Прим. науч. ред.

предлингвистической вокализацией пралюдей и тем, что мы сейчас называем **протоязыком**. С этой точки зрения, гипотеза была вполне правдоподобной как объяснение происхождения первых слов ⁴.

11.3. Теории экспрессивных восклицаний как источника слов

Эти теории искали происхождение слов во врожденных вокализациях, выражающих состояния дискомфорта или удовлетворения, как это свойственно животным. В отличие от предыдущей системы взглядов, здесь не было попыток установить роль сознания как связующего звена между концептом и словом. Макс Мюллер, о взглядах которого речь пойдет ниже, назвал этот подход «пух-пух» теорией и отрицал ее значимость, как и полезность оноματοпоэтической. Однако, если рассматривать ее в историческом контексте, в ней можно найти нечто, роднящее ее с современными взглядами. Суть их в том, что зачатки речи содержатся в эмоциональных возгласах ребенка, которыми он оснащен с рождения. Между тем, как справедливо замечал уже Гердер, здесь не улавливалось главное различие между языком и большей частью вокализаций у животных: произносимые ими звуки врожденные, а словам необходимо научиться. Так что нет оснований считать, что сигналы животных, и приматов в частности, могли стать основой для становления языка. Еще до Дарвина наблюдения пионеров неврологии Джона Хаглингса Джексона и Поля Пьера Брока были выдвинуты в качестве аргумента против теории экспрессивных восклицаний. Эти исследователи наблюдали пациентов, утративших речь, но не потерявших способности вскрикивать от боли и смеяться (Müller 1873).

Вместе с тем, если задать вопрос, как у вида, *уже* обладающего способностью к вокальной имитации, могла появиться возможность предавать звукам-словом значение, следует допустить, что врожденные сигналы могут стать источником для разных категорий слов. Это — звукоподражание, например, в случаях обозначения эмоций, реакций на события и на конкретных членов коллектива (например, при передразнивании их смеха). Таким образом, можно отрицать идею, согласно которой врожденные звуки есть материал для преднамеренной (voluntary) вокализации (как это показано в гл. 4 и 9), но соглашаться с тем, что при обладании способностью к имитации они могут служить моделью (form models) для образования неких «предшественников» слов, которые сами по себе

⁴ Более поздний вариант этих представлений получил название *ономаптоэтической теории Штейнталя — Поттебни*. Ее становление проходило в три этапа. Идея фактически была сформулирована в работах В. Гумбольдта (в частности, в его труде «О различии строения человеческих языков и его влиянии на духовное развитие человечества», 1848). Ее развитие нашло отражение в работах Г. Штейнталя («Происхождение языка», 1851) и А. А. Поттебни (напр., «Мысль и язык», 1862). Все эти работы, строго говоря, можно отнести к додарвиновскому периоду, о котором пишет автор. — *Прим. науч. ред.*

словами пока что не являются. Следует сказать, что и Гердер, и Дарвин рассматривали эти две теории как комплементарные, позволяющие реально обсуждать проблему происхождения слов.

11.4. Язык как социальный инструмент и как продолжение пения

В додарвиновский период неоднократно высказывалась мысль, что ни одна из рассмотренных выше теорий не берет в расчет коммуникативную функцию языка (Stam 1976). По другому пути пошел Людвиг Нуаре, для которого было самоочевидным, что язык возник как коммуникативная система. Он писал: «...наиболее примитивный импульс транслировать звуки, возникшие в силу чувства симпатии... — это желание протянуть руку помощи кому-то, терпящему бедствие» (Noiré 1917⁵: 30). Этот подход позже получил название теории «раз-два-взяли!»⁶. Мысль о том, что язык от начала и до конца — это социальное орудие, позже была активнейшим образом поддержана Джоном Рупертом Фёрсом. Он резко возражал против идеи, согласно которой язык есть в первую очередь инструмент мышления и лишь вторично выполняет коммуникативную функцию (Firth 1930; 1937). Это противопоставление служит предметом дебатов и по сей день.

Согласно другой теории, которую выдвигали в противовес оноματοпоэтической и «экспрессивной», система вокализации, обязанная научению (подобно песне птиц), отражала промежуточный этап в эволюции языка. Ее кратко касался Джеймс Барнет (лорд Монбоддо) — с его точки зрения «первым языком людей была музыка», и в ней «воспроизводились артикулируемые звуки еще до появления идей» (Burnet 1967 [1773]: 313). Толчком к рождению гипотезы Барнета послужило его знакомство с песней птиц, это явствует из текста работы. Сам автор полагал, что звуки без артикуляции создают лишь почву для подступов к языку. Но он считал «весьма вероятным, что эти естественные вокализации варьировали по тональности, прежде чем появилась возможность использования звуков, различающихся фонологически (by articulation)» (Ibid.: 321). Ту же идею мимоходом почти одновременно высказал и Жан-Жак Руссо (Rousseau 1966 [1781]).

Наконец, в тот же период появилась гипотеза, согласно которой промежуточной стадией в эволюции языка могла быть коммуникация посредством жестов. Ее выдвинул Этьен Бонно де Кондильяк на основе своих наблюдений за общением

⁵ Судя по дате, ссылка не на оригинальное издание работы, а на более позднее ее переиздание. — *Прим. науч. ред.*

⁶ Немецкий ученый Людвиг Нуаре (1827—1897) в своих работах «Происхождение языка» (1877) и «Орудие и его значение в историческом развитии человечества» (1880) твердо придерживался убеждения, что только с появлением орудий начинается подлинно человеческая история. — *Прим. науч. ред.*

глухих людей (Condillac 1971 [1747]). Все рассмотренные выше гипотезы я буду обсуждать в последующих главах в сопоставлении с современными представлениями. Однако они не имели большого значения в дискуссиях об эволюции языка, вспыхнувших после провозглашения Дарвином его эволюционной теории.

11.5. Атака Макса Мюллера на теории происхождения языка

В те дни 1859 года, когда появилась книга Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора», оксфордский профессор Фридрих Макс Мюллер был наиболее уважаемым лингвистом в Англии, а возможно — и во все мировом научном сообществе. Будучи лидером в филологии индоевропейских языков, он использовал для оправдания стойкого неприятия идей Дарвина все свои обширнейшие знания (Stam 1976).

Мюллер был превосходным оратором и автором популярных работ, которые пользовались большим успехом у читателей. Как убежденный христианин, он не сомневался в правдивости библейских мифов и сразу же оказался опасным противником построений Дарвина, воздвигнув фундамент того барьера между лингвистикой и биологией, к преодолению которого я призываю в этой книге. Имя Мюллера сегодня почти забыто⁷, но некоторые его аргументы продолжают работать, отдавая эхом в построениях ряда исследователей. Поэтому я собираюсь остановиться на них достаточно подробно. Иначе читателю будет трудно понять, что именно имел в виду Дарвин, отвечая на возражения Мюллера в своем труде «Происхождение человека и половой отбор», опубликованном в 1871 году.

Последователь Мюллера Людвиг Нуаре называл его «Дарвином, рассуждающим о разуме» (Noiré 1917: 118) и видел в нем «единственно равного Дарвину или даже превосходящего его соперника на арене дебатов вокруг теории естественного отбора». Противники идей Дарвина выставили Мюллера вперед в качестве мощного бастиона, лишь укрываясь за которым они могли метать свои хрупкие копья в сторону великого нарушителя общественного спокойствия» (Ibid.: 73). Да и сам Мюллер говорил: «В области изучения языка я был Дарвином до Дарвина» (Müller 1873: 175). Отталкиваясь от своей идеи, согласно которой все языки мира произошли из единого источника, Мюллер пришел к выводу, что животные обладают чувствами, эмоциями, памятью и восприятием и что телесность человека могла быть результатом совершенствования «низших животных». Его преимущества лишь в более высокой организации мыслительных способностей. Коль скоро все это было заявлено до Дарвина, позиции Мюллера в споре с ним оказались весьма прочными.

Точка зрения Мюллера была выражена в следующих словах: «Язык — это Рубикон, который отделяет человека от всех прочих животных, и ни одно из них

⁷ Эта забывчивость свойственна многим нынешним теоретикам, о чем сказано в ряде моих сносок с упоминанием других крупных мыслителей прошлого. — *Прим. науч. ред.*

никогда не сможет пересечь его... ..наука, изучающая язык, поможет нам противостоять крайним точкам зрения дарвинистов, проведя четкую линию раздела между людьми и животными». Придав языку статус главной особенности человека, Мюллер заменил этим понятием другое, а именно, понятие «душа», которое ранее играло ту же роль в философии и религии. Несмотря на столь четкую постановку вопроса, аргументация Мюллера оказалась менее убедительной. Когда он отверг ономатопоэтическую теорию и теорию экспрессивных восклицаний как непригодные для объяснения происхождения слов, то не учел двух обстоятельств. Во-первых, возникновение словаря — это не то же самое, что появление *языковой способности* (language faculty) в широком смысле. Об этом у него нигде ничего не сказано, тогда как теоретики, такие как Гердер, искали объяснения *протоязыку*, а не современным языкам. Вероятно, не удовлетворившись простым отрицанием ономатопоэтической теории, Мюллер присвоил ей карикатурное название «бов-вов» теории, имеющее хождение и по сию пору. Он писал, что «если называть ее первоначальным, истинным именем, какая-либо критика в ее адрес будет попросту излишней» (Müller 1873: 189). Легко видеть, что это плохой способ полемики, построенный на чисто риторических приемах.

Вторая линия аргументации Мюллера подходит несколько ближе к существу дела. Он утверждал, что «большая часть наиболее важных выводов в сфере изучения языка — это обнаружение лингвистических корней» (roots)⁸, а суть их в том, что это неизменно *концепты*, а не просто колебания воздуха в виде звуков. По словам Мюллера «каждый такой корень — это абстракция», в которую облечены «начала рациональной речи» (Ibid.: 197). Он верил, что сравнительная лингвистика сможет реконструировать некий *первоначальный язык*, который некогда был *общим* для всего человечества. Эта идея уже в то время была подвергнута резкой критике со стороны лингвистов. Сегодня эта точка зрения Мюллера выглядит несостоятельной, принимая во внимание тот факт, что глоттогенетические изменения происходят со скоростью несравненно более быстрой, чем те биологические, которые привели в филогенезе к появлению языка. Даже если период владения человеком языковой способностью не превышает 35 тыс. лет, нам едва ли удастся реконструировать слова самого первого языка.

Наиболее существенный вклад Мюллера в проблему состоял в следующем. Говоря об отношениях между концептуальным мышлением и языком, он утверждал, что ни то, ни другое немислимо вне связи друг с другом. Под понятием «концепт» автор подразумевал ясную, осознанную мысль, которую можно транслировать другим членам социума. При этом концепт — это совсем не то же самое, что продукты восприятия и памяти, а также эмоции, общие у человека и прочих животных. Если пользоваться современной терминологией, Мюллер

⁸ Реконструированные морфемы индоевропейских языков. — *Прим. автора.*

прочно стоял на разделяемых сегодня многими позициях уорфианства (Whorf 1964)⁹, акцентирующих неразрывную связь слова с мыслью.

Разумеется, в этом пункте Мюллер во многом пересказывал идеи ряда крупных философов (таких как Локк, Беркли, Юм и Кант), но он пошел дальше, предположив, что факт отсутствия у животных абстрактных концептов можно проверить эмпирически. Психические возможности животных позволяют им, как и людям, узнавать конкретную собаку или определенное дерево (эквивалент имени собственного¹⁰), по мнению Мюллера, только человек способен сформировать отвлеченный образ собаки или дерева вообще, то есть концепт в строгом смысле этого слова. Во времена Мюллера и Дарвина строгая экспериментальная проверка идей Мюллера была невозможна. Однако сегодня удалось продемонстрировать способность животных к категоризации и генерализации как раз того уровня, который Мюллер отрицал. Так, голубь на основе знакомства с множеством фотографий деревьев или рыб в состоянии сформировать общее представление о том, что есть концепт «дерева» или «рыбы». Считается, что птицы и насекомые обладают еще более абстрактными представлениями типа «то же самое/различное» (Herrnstein et al. 1976; 1989; Giurfa et al. 2001).

Как ни возражай против позиции Мюллера, а его основной тезис о невозможности некоторых типов мышления без языка продолжает пользоваться популярностью (Boroditsky 2003; Gleitman and Papafragou 2005). В основе устойчивости этих воззрений лежит очевидная истинность того, что язык *воздействует* на мышление. Этому не противоречат данные относительно поведения животных. Вместе с тем, новейшие исследования их когнитивных способностей ясно показывают, что здесь есть место для *некоторых форм* мышления (thought). Животные обладают чувствами, памятью и целями, они могут строить планы и формировать концепты. Некоторые способны использовать орудия, а у других обнаруживается дифференцированная репрезентация их социального окружения (см. гл. 4). Таким образом, в свете этих данных «Рубикон» Мюллера сужается до узенького ручейка¹¹.

В своих выступлениях против идей Дарвина Мюллер несколько раз указывал на логическую несовместимость понятий «различие» и «непрерывность». Однако уже его современники возражали ему на это, указывая на происходящее в процессах развития. Так, дитя вступает в жизнь, не обладая речью, а ее появлению

⁹ Бенджамин Ли Уорф — один из авторов так называемой гипотезы лингвистической относительности Сепира — Уорфа, разработанной в 30-х годах XX века. Согласно этим представлениям, структура языка определяет способ познания реальности. Эта гипотеза в контексте данной книги заслуживала бы большего внимания, чем это единственное в ней упоминание одного из ее авторов. — *Прим. науч. ред.*

¹⁰ Здесь, возможно, есть некоторое поверхностное сходство явлений, но они определенно не эквивалентны друг другу. — *Прим. науч. ред.*

¹¹ Мюллер не отрицал развитых психических способностей у животных, а понятие «Рубикон» употреблял только в отношении языка, который есть у человека и бесспорно отсутствует у животных. — *Прим. науч. ред.*

предшествует множество мелких преобразований в его психике и поведении. Все это ни в какой мере не отрицает фундаментальных различий между врожденными вокализациями ребенка и его сложным языковым поведением в возрасте пяти лет (Farrar 1870).

Вопреки тому, что в развернутой критике дарвиновского подхода у Мюллера проскальзывают намеки на появление человеческого разума посредством акта творения, некоторые его аргументы, так или иначе преобразованные, продолжают использоваться в современных дискуссиях о языке (хотя и без упоминания имени их автора). Он верил в скачкообразное появление языка, столь же необъяснимое в рамках дарвиновского научного подхода, как и происхождение жизни. Кроме того, он выдвинул собственную теорию появления «корней» (см. выше), в которой речь шла о некоем мистическом «резонансе» между вибрацией всех природных объектов и фонетической формой этих «корней» (так называемая «динг-донг» теория — Noiré 1917). Впрочем, сам Мюллер позже дистанцировался от этих своих построений, перенес акцент на более абстрактную философскую аргументацию своих взглядов (Müller 1873). Отзвуки войны, объявленной «наукой о языке» дарвиновскому подходу, все еще были слышны, когда Дарвин выступил со своими собственными построениями относительно эволюции языка.

11.6. Теория Чарльза Дарвина об эволюции языка

Как следует из неопубликованных дневников Дарвина, он заложил основу своей теории естественного отбора еще к 1838 году, но лишь в дальнейшем попытался приложить ее к эволюции эмоций, когнитивных способностей и языка человека. Первоначально Дарвин опасался вдаваться в обсуждение этих вопросов, так что в работе «Происхождение видов путем естественного отбора» он лишь мельком замечает: «...будет брошен луч света на происхождение человека» (Darwin 1859). В то время оставалось совершенно неясным, что автор имел в виду в этой фразе. Некоторые «дарвинисты» и Уоллес, в частности, настаивали на том, что теория естественного отбора применима ко всем аспектам эволюции животного мира и телесности человека, но человеческий разум есть особая статья и может быть объяснен лишь исходя из понятий «высшего интеллекта» (Wallace 1864). Эта точка зрения не сильно отличалась от тогдашних представлений католицизма, согласно которым телесность человека подвластна закономерностям эволюции, чего нельзя сказать о его душе.

Интересно, что не все последователи Дарвина разделяли его нерешительность в вопросах эволюции человека. Так, Томас Хаксли, этот «цепной пёс Дарвина» в своей книге «Свидетельства о месте человека в природе» прямо писал, что человек есть животное (точнее, близок к человекообразным обезьянам) и проходил свою эволюцию согласно тем же закономерностям, что и прочие представители животного мира (Huxley 1863). Многочисленные оппоненты Дарвина не

замедлили заявить, что сам факт разумности человека и существования у него языка необъясним в рамках его теории и существенно подрывает ее значимость. Заявление Мюллера о непроходимом языковом Рубиконе сыграло в этом наступлении на теорию Дарвина, пожалуй, наиболее значимую роль. На защиту Дарвина встали, однако, некоторые лингвисты, например Ф. В. Феррар (Farrar 1996 [1865]). Таким образом, к моменту выхода в свет работы Дарвина «Происхождение человека и половой отбор» (Darwin 1871) обстановка была уже достаточно накалена.

Глава 2 в этой книге озаглавлена так: «Сравнение умственных возможностей (powers) человека и низших животных». Это один из наиболее замечательных текстов во всем научном наследии Дарвина. Обращает на себя внимание его лаконичность в сочетании с широтой аргументации и обилием данных, привлеченных для рассмотрения феномена сознания (mind) человека. Текст на удивление современен в своих заключениях. В нем упоминаются факты, надолго забытые и открытые заново только в XX столетии (например, способность шимпанзе использовать камни для раскалывания орехов). В первой части главы заложена почва для современных сравнительных исследований когнитивных способностей животных, где автор утверждает, что животные обладают эмоциями, вниманием и памятью, а также многими другими свойствами психики, общими у них с человеком.

Как я уже упоминал, противники Дарвина, в особенности Мюллер, еще раньше говорили о том же самом. Однако, утверждали они, следует всячески акцентировать те различия, которые явно имеют место при сравнении перечисленных психических способностей у животных и у людей (Müller 1861: 14). Здесь во главу угла, естественно, был поставлен язык, так что можно себе представить, с какими чувствами подходили сторонники и противники Дарвина к чтению главы 4 книги под лаконичным заголовком «Язык». Здесь на 10 страницах четко аргументированного текста Дарвин предлагает сценарий эволюции языка, распадающийся на три последовательные стадии¹².

Если оставить в стороне некоторые ошибочные утверждения (например, что некоторые обезьяны способны к вокальной имитации), при чтении этой главы приходится поражаться тому широкому охвату данных (этологических, неврологических, физиологических и сравнительно эволюционных), которые были привлечены автором, а также логическому и теоретическому мастерству, с которым их удалось согласовать друг с другом. Если пересказать взгляд Дарвина на эволюцию языка в современных терминах, следует указать на сделанное им разграничение между эволюцией *языковой способности* и языка как такового. По мнению автора, решающим первым шагом в эволюции вербального поведения было повышение общего уровня рассудочности (intelligence), обусловленное увеличением мозга в линии гоминид (эмпирические данные на этот счет были недоступ-

¹² Эта схема заслуживает серьезного рассмотрения и в наши дни. Я вернусь к ней в главе 14. — *Прим. автора.*

ны Дарвину). Рассмотрев возможность жестового происхождения языка, автор отвергает ее и приходит к заключению, что первая коммуникативная система базировалась на музыке. Здесь прогресс обеспечивался естественным отбором (по аналогии с песенным поведением птиц, где важную роль играет научение). Те же самые факторы — повышение интеллекта и естественный отбор — стали движущей силой на промежуточной стадии между музыкальным протоязыком и истинным языком, основанном на сигналах, обладающих значением. На третьей стадии появление этих сигналов-слов было обязано совместному использованию пралюдьми ономотопии и экспрессивной вокальной имитации¹³. Крупным недостатком этих построений было то, что их автор не отдавал себе отчета в сложности синтаксиса, которому в его гипотезе вообще не нашлось места.

Помимо всего прочего, Дарвин рассматривает материалы лингвистики сравнительной и исторической. Он проводит параллель между глоттогенезом и филогенезом — идея, лишь недавно оказавшаяся в поле внимания современных исследователей. Удивительно, насколько мало внимания уделяется этой теории Дарвина в наши дни, несмотря на множество ее достоинств (в качестве яркого исключения упомяну работу: Donald 1991). На мой взгляд, это приводит к существенным пробелам в нашем понимании эволюции языка. Как это случается и с произведениями других классиков, труды Дарвина часто цитируют, но редко читают.

11.7. Протоязык в теориях эволюции языка

Уже на первых подходах к проблеме эволюции языка, рассмотренных в этой главе, возникло представление о возможности существования в ходе эволюции языка некой промежуточной стадии между современными языками и системами восприятия мира и коммуникации, имевшими место у нашего общего ближайшего предка с шимпанзе. Это так называемый **протоязык**. Сам термин имеет длинную историю: еще в XVIII и XIX столетиях говорили о некоем индоевропейском протоязыке. Но в применении к той гипотетической системе коммуникации, которая совпадает с периодом биологического становления человека современного типа, термин был впервые использован лишь в конце прошлого века (Hewes 1973). О возможности существования такой промежуточной стадии в эволюции языка говорили многие исследователи, как в додарвиновский, так и в последарвиновский периоды (например, «предъязык» в работе: Hockett, Ascher 1964). Мюллер в своем отрицании самой возможности постепенной эволюции языка отвергал идею такой промежуточной стадии протоязыка и настаивал на принципе «язык — все или ничего». Однако, как я постараюсь показать в последующих главах, сегодня

¹³ Нетрудно видеть сугубо натурфилософский характер этой гипотезы, что вполне естественно для той эпохи, когда она была выдвинута. Но сегодня она, вопреки точке зрения автора этой книги, выглядит чистейшим анахронизмом. — *Прим. науч. ред.*

исследователи почти единодушно принимают необходимость существования в эволюции гоминид по крайней мере одной промежуточной стадии, отвечающей идее протоязыка. Центральный вопрос состоит сегодня в том, каким именно мог быть такой протоязык по характеру используемой модальности и по структуре.

Именно этому вопросу будут посвящены последующие главы. В главе 12 будут проанализированы ныне существующие модели «лексического протоязыка», как некоего набора слов при отсутствии синтаксиса. Затем я рассмотрю теории жестового происхождения языка, берущие начало от предположения Кондильяка, считавшего, что модальность первой коммуникативной системы была скорее двигательной-оптической, нежели звуковой (гл. 13). И, наконец, будет проанализирована гипотеза, согласно которой протоязык был чем-то вроде песенных последовательностей (гл. 14). Здесь могли присутствовать и дифференцированная фонологическая система, и некоторые черты синтаксиса, но, скорее всего, отсутствовали пропозициональные значения, придающие языку его семантическую мощь. Все три группы гипотез («лексических», «жестовых» и «музыкальных») имеют свои достоинства и недостатки, которые нам предстоит взвесить и критически оценить.

12. ЛЕКСИЧЕСКИЙ ПРОТОЯЗЫК

12.1. Введение

Эта глава посвящена обсуждению тех моделей эволюции языка, которые многим могут показаться построенными преимущественно на интуиции. Речь идет о протоязыке, обладающим обширным словарем значимых слов, но лишенном сложного синтаксиса. Слова в таком языке не комбинируются в сложно выстроенные синтаксические структуры, так что приобретение синтаксиса рассматривается как следующий, заключительный шаг в эволюции языка. Эта модель представляется справедливой для исследователей разных школ, между которыми существуют разногласия относительно многих других аспектов проблемы (например, Lieberman 1984; Bickerton 1990; Givón 1995; Jackendoff 2002).

В качестве предпосылок лексического протоязыка рассматривают, во-первых, способность к звукоподражанию (*vocal imitation*), которая необходима для формирования общеупотребительного словаря, и, во-вторых, потенции для становления референтной коммуникации. Сами эти идеи подаются имплицитно в целом ряде гипотез эволюции языка, но наиболее детально аргументы в их защиту выстроены в книге Дерек Бикертон «Язык и виды» (Bickerton 1990). Построения Бикертон базируются на широком спектре данных и высказаны достаточно убедительно, чтобы проложить мост между лингвистикой и эволюционной теорией, с учетом всего того, что было сделано Хомским и Дарвином. Таким образом, его идеи могут быть отправной точкой для обсуждения современных теорий эволюции языка. В модели Бикертон ряд проблем выглядят тщательно разработанными, но другие оставлены открытыми. Попытки решить эти последние были предприняты в работах других исследователей, что привело к расширению сферы применения и к усилению позиций гипотезы лексического протоязыка. Впрочем, я прихожу к выводу, что все эти предположения выглядят адекватными лишь в отношении некоторых аспектов «языка в широкой перспективе», оставляя нерешенными такие, в частности, вопросы, как вокальная имитация и фонология.

12.2. Отсутствие преемственности между сигнальными системами животных и языком человека

Главная идея в упомянутой выше книге Бикертонна, постоянно акцентируемая и в его более поздних работах, состоит в следующем. Проблема эволюции языка обсуждается учеными, не знакомыми с лингвистикой, и потому не отдающими себе отчета в сложности языка. «Синтаксис, — пишет Бикертон, — вещь далеко не простая и ни в какой мере не сводится к порядку слов в высказывании. Для тех, продолжает автор, кто не осознает всей сложности языка, не очевиден также разрыв между коммуникацией у животных и системой языковых связей среди людей. Бикертон именуется «парадоксом преемственности» тот факт, что, будучи совершенно очевидной в эволюции телесности и неврологии высших позвоночных и человека, она резко прерывается в сфере коммуникативных возможностей. Он говорит о том, что, когда речь идет о сигналах животных, «означающих» нечто, это в действительности проявление их недифференцированной реакции на сиюминутные события. Между тем самое важное свойство языка состоит в том, что субъект четко подразделяет *концепт* (не обязательно отражающий происходящее здесь и сейчас) на субъект и предикат и использует грамматические правила для построения *нового* сообщения, которое, тем не менее, вполне содержательно и доступно пониманию со стороны социальных партнеров.

Тем самым Бикертон отвергает предположение, согласно которому язык развился в эволюции из сигнальных систем животных. Он настаивает на мысли, что язык сформировался преимущественно как способ **репрезентации** действительности и лишь вторично приобрел коммуникативную функцию¹. В этих своих построениях Бикертон опирается на данные по когнитивным способностям животных, которые указывают на существование у них базовых концептов. По его мнению, эти концептуальные структуры, существующие миллионы лет, могут рассматриваться в качестве предтечи языка. «До тех пор, — пишет он, — пока мы будем рассматривать язык в качестве системы, возникшей ради нужд коммуникации, а не репрезентации, нам не удастся уйти от парадокса преемственности» (Bickerton 1990: 16).

В итоге можно сказать, что Бикертон, признавая непрерывность в эволюции когнитивных способностей от животных к человеку, настаивает на существовании разрыва между их коммуникативными системами, который определяется отсутствием у первых синтаксиса. Тревожные сигналы маргышек-верветок (*Cercopithecus pygerythrus*) едва ли стоит рассматривать как предшественники языка. Как и у прочих приматов, их голосовые реакции признаны врожденными и негибкими. Это обстоятельство не дает потенциалов к формированию словаря путем научения и тем более — подвижного синтаксиса, служащего, по мнению Бикертонна, центральным свойством нашего звукового языка.

¹ Близкой точки зрения придерживались очень многие теоретики, в частности наш соотечественник, выдающийся лингвист В. А. Звегинцев. — *Прим. науч. ред.*

Бикертон уверен в том, что с появлением языка началось совершенствование репрезентации окружающего мира, которое со временем привело к развитию самосознания индивида, культуры и технологий. При этом важнейший первый шаг в построениях этого автора состоит в признании того, что предлингвистический предшественник языка был по своей природе концептуальным, а не коммуникативным. Эта точка зрения подтверждается данными по поведению и когнитивным свойствам животных. Если оставить в стороне некоторые шероховатости, касающиеся деталей, позиция Бикертон в этой части его построений во многом созвучна с тем подходом, которому я сам следую в этой книге, и согласуется с материалами сравнительного характера, приводимыми в ее главе 4. Много общего есть в этих идеях и с теми, которых придерживается ряд других авторов (Bloom 1990; Newmeyer 1991; Hauser et. al. 2002; Cheney, Seyfarth 2007; Hurford 2007).

Бикертон утверждает также, что для понимания лингвистической референтности необходимо использовать семиотический треугольник, о котором речь шла в главе 3. Он говорит о том, что (в соответствии с идеями Джекендоффа и сказанным в настоящей книге) референт референции неизменно предполагает существование концептов. В своем кратком обсуждении роли восклицаний и ономастопеи в качестве ранних источников слова Бикертон отрицает значение первых и сдержанно признает вторую. Он справедливо замечает, что аргументы, часто выдвигаемые, со времен Мюллера, в опровержение значимости ономастопеи (что большинство слов в большинстве языков не звукоподражательны), неправомерны, поскольку именно в этом может состоять разница между прото- и современным языком. Тем не менее Бикертон приходит к заключению, что «не очень важно, каковы были сигналы, впервые использованные в протоязыке» — важное утверждение, почти единогласно принимаемое современными исследователями. Коль скоро признается изощренность (complexity) синтаксиса, вопрос о внешней структуре пары слово — значение оказывается загадкой, наименее тревожащей теоретиков.

Бикертон дал обзор палеонтологических и археологических данных (см. гл. 7) и пришел к выводу, что австралопитеки были, по сути дела, прямоходящими шимпанзе. Они использовали широкий спектр кормовых объектов и самые разные способы добывания пищи, но не продвинулись существенно вперед в плане неврологической конституции, социальной организации и культуры (в том числе и лингвистической). В противоположность этим приматам очевидный прогресс имел место у представителей рода *Homo*, и в особенности у *Homo erectus*, которому Бикертон, как и многие другие исследователи, явным образом приписывает овладение протоязыком. Опираясь на такие факты, как объем мозга, эмиграцию из Африки и расширение ареала, охватившего значительную часть Старого Света, а также достижения ашельской культуры обработки каменных орудий, Бикертон приходит к выводу, что эти приматы явили собой новый тип животного, начавшего осваивать нашу планету. Вместе с тем застой в индустрии каменных орудий, продолжавшийся миллионы лет, указывает на то, что *Homo erectus* был

существом еще не вполне человекоподобным. Как полагает Бикертон, именно он является претендентом на владение протоязыком промежуточного характера. Этот вывод согласуется со всем массивом палеоантропологических и археологических данных и, как кажется, принимается многими исследователями (см., например, Donald 1991).

12.3. «Живые ископаемые» в проблеме протоязыка: ныне существующее «окно» в его становление и эволюцию

Бикертон принимает результаты исследований Либермана, согласно которым вокальные и фонетические возможности пресапиентных гоминид были ограничены строением их голосового тракта. Вместе с тем он отрицает идею, согласно которой о языковых способностях ранних гоминид удастся адекватно судить по их ископаемым останкам. Эти взгляды он именуется «фоссилизмом», питающим ложные надежды на то, что единственная достоверная информация об эволюции человека заключена в «костях и камнях». По мнению Бикертонна, следует опираться на новейшие данные, касающиеся так называемых «живых ископаемых», которые дают свидетельства о миновавших стадиях эволюции языка — идея, позже взятая на вооружение Джекендоффом (Jackendoff 1999). Другой исследователь, Дикон, лаконично высказался в пользу такого подхода: принимая во внимание, что язык не подвергся фоссилизации, «мы обязаны исследовать улики, поступающие от ныне живущих людей... То, чего кроме нас не достигло ни одно существо на Земле, едва ли могло исчезнуть так быстро в ходе последующей эволюции нашего вида» (Deason 1997: 384). Что касается источников информации о протоязыке, я склонен расценивать такой поворот внимания от окаменелостей в сторону поведения современного человека (или животных) как важный шаг вперед. Лингвист Руди Бота назвал этот источник сведений «окном» в проблему эволюции языка (Botha 2003).

В качестве потенциальных претендентов на роль «живых ископаемых» в вопросе о протоязыке Бикертон называет язык ребенка, пиджины и переход от пиджина к креольским языкам, «высказывания» человекообразных обезьян на искусственных языках-посредниках, а также языковое поведение Джини (Curtis 1977)². Как полагает Бота (Botha 2008), очень важно проанализировать значимость каждого такого источника информации в контексте протоязыка. Сам Бикертон использовал такого рода данные в попытке понять, какие компоненты могли присутствовать или отсутствовать в его гипотетическом лексическом протоязыке (см. табл. 12.1). В первом приближении, согласно его точке зрения, мы можем рассматривать его в качестве «современного языка, лишённого синтаксиса».

² *Джини* — псевдоним девочки, проведшей первые 13 лет в условиях полной социальной депривации. О ней был снят фильм «Дикое дитя» (The Wild Child). — *Прим. науч. ред.*

Таблица 12.1. Элементы гипотезы лексического протоязыка Бикертонна

Присутствующие в ней:

- (1) Вокальное научение и коммуникация с использованием акустической модальности (сигнал)
- (2) Лексические единицы [конкретная форма — соответствующие значения (meaning mappings): семантика]
- (3) Мотивация: стремление делиться информацией

Отсутствующие — современный синтаксис:

- (1) Грамматические компоненты (функциональные слова и морфемы-флексии)
- (2) Фразовая структура
- (3) Обязательное отражение аргументной структуры
- (4) Легкость опознания подразумеваемых в речи референтов (null elements)
- (5) Изменения порядка слов для выполнения функций семантики и прагматики

Но в отношении того, что было необходимым для становления протоязыка, позиция Бикертонна выглядит гораздо менее определенной. Создается впечатление, будто способности шимпанзе и бонобо научиться путем тренинга использованию лексических единиц служит для этого автора указанием на отсутствие серьезных трудностей в становлении протоязыка. Так, в своей книге 1990 года и в последующих работах Бикертон сосредоточен главным образом на вопросе о том, каким образом протоязык мог трансформироваться в сторону языка как такового. Он, по-видимому, считает, что лексический протоязык был достоянием нашего ближайшего общего предка с шимпанзе. Как я постараюсь показать далее, эта идея таит в себе серьезные опасности.

Что касается человекообразных обезьян, которых обучают языку (в особенности Нима, Ланы и Канзи), то у Бикертонна мы находим тщательный разбор их достижений в тех случаях, когда способы обучения были адекватными, а также продуманный анализ меры их «языковых» возможностей в этих условиях. Но поскольку главное внимание автор уделяет различиям между протоязыком и языком, создается впечатление, что он почти что готов приравнять эти возможности к характеристикам протоязыка, подобного существовавшему у *Homo erectus*. Однако коль скоро способность к ассоциации знаков с референтами определенно свойственна человекообразным обезьянам (как и прочим позвоночным), она сама по себе не составляет сущности того несовершенного языка, который мы наблюдаем у маленьких детей. Принимая во внимание, что даже у тех человекообразных обезьян, которые натренированы наилучшим образом, отсутствует как контроль над вокализацией, так и стремление высказаться. Невозможно поставить знак равенства между «протоязыком» ребенка и тем, что нам демонстрируют шимпанзе, воспитанные среди людей.

Серьезные проблемы возникают также с данными, полученными в отношении «дикого ребенка», несчастной Джини, которую иногда рассматривают как пример того, какими могли быть люди на ранних стадиях своей эволюции. Как мы уже видели ранее, у детей, выросших в условиях социальной депривации, наблюдаются неординарные возможности в восстановлении языковых способностей. Известны хорошо документированные случаи (например, в отношении пресловутого Каспара Хаузера), когда такие дети демонстрировали значительные успехи на этом поприще (см. Blumenthal 2003). Что касается Джини, то здесь трудно разделить эффекты физического и психологического травмирования. Поскольку неизвестными остаются присущие этому ребенку свойства когнитивного характера, мало что удастся установить относительно лингвистического аспекта в его развитии. Таким образом, к сожалению, какие-либо обобщения на этой почве выглядят безосновательными (Curtis 1977).

Более убедительными представляются данные по приобретению языка стандартным ребенком. Здесь Бикертон ссылается на закон рекапитуляции Геккеля, согласно которому онтогенез (часто) повторяет филогенез. Но автор и сам отдает себе отчет в возникающих здесь логических проблемах. Едва ли продуктивно рассматривать функционирование мозга современного человека, оснащенного всеми генетическими и неврологическими механизмами готовности к усвоению языка, в качестве аналога мозга и регулируемого им поведения вымерших гоминид. Как указывали многие авторы, развитие человека в онтогенезе отнюдь не повторяет большую часть тех процессов, которые имели место на пути эволюции от шимпанзе к представителям рода *Homo* (см., например, Gould 1977; Raff, Kaufman 1983). К примеру, новорожденное дитя обладает уникальным жировым слоем, который закладывается в последний месяц беременности. В итоге, строение тела ребенка в момент его рождения не имеет параллелей с тем, что мы видим в онтогенезе шимпанзе и прочих приматов. Напротив, здесь можно видеть специфическую адаптацию, полученную уже в ходе эволюции нашего собственного вида.

Еще важнее для обсуждаемой темы то, что чрезвычайно раннее овладение фонологией, лексикой и синтаксисом в первые два года жизни ребенка едва ли можно рассматривать в качестве рекапитуляции. Гораздо вероятнее, что столь быстрое овладение языком представляет собой в данном случае ответ на мощное давление отбора на раннее научение юного существа, сформировавшееся уже после того, как язык стал уже достоянием нашего вида. Все это необходимо учитывать в попытках рассматривать становление языка в онтогенезе в качестве модели лингвистического филогенеза. Бикертон, отдавая себе отчет в том, что рекапитуляция не есть явление универсальное, все же рассматривает этот свой подход в качестве продуктивного первого приближения к эволюционным реконструкциям, лучшего из всего, что нам доступно. Коль скоро выбор у нас невелик, давайте посмотрим, к чему ведут эти построения.

Согласно Бикертону, ребенок в возрасте от года до двух строит свой лексикон фактически без учета грамматики. Перед лицом альтернативы, обладает ли дитя тем самым чувством грамматики, которое свойственно взрослым, или им

движет нечто вроде «детской грамматики», Бикертон дает радикальный ответ, суть которого в том что здесь *нет вообще никакой грамматики*. С его точки зрения, быстрое овладение категориями морфем и фразовой структурой, происходящее на третьем году жизни ребенка, — это «внезапный»³ переход к синтаксису от состояния, когда он фактически отсутствовал.

Бикертон использует этот «факт» в качестве аргумента в пользу своей модели внезапного появления синтаксиса в ходе эволюции гоминид. Между тем, большинство видных исследователей становления языка в онтогенезе рассматривают появление синтаксиса как процесс быстрый, но не лишенный постепенности (обзор см.: Gleason 2005). Другие утверждают, что этот процесс движется малыми шажками, с переходами от одного глагола к следующему (обсуждение вопроса см. в работах: Tomasello 2000; Fisher 2002). Стандартная точка зрения, высказанная Брауном (Brown 1973), состоит в том, что мы имеем здесь медленное, постепенное продвижение по пути лингвистической компетенции, которое начинается в возрасте двух лет и совершенствуется регулярным образом, от морфемы к морфеме. Значительное количество данных, восходящих к исследованиям Хомского (Chomsky 1969), свидетельствует о том, что процесс не заканчивается полностью и к восьмилетнему возрасту. Даже отчаянные нативисты, видящие в основе освоения языка ребенком врожденное знание (например, Crain 1991), полагают что понимание предшествует речевой продукции и что грамматическая компетентность как таковая проявляется не внезапно, но постепенно. Таким образом, все то, что известно сейчас по данному вопросу, не дает реальной опоры для позиции Бикертонна в этой части его аргументации.

Возможно, наиболее интригующий, хотя и противоречивый аспект построений Бикертонна состоит в его взглядах на пиджины и на переход от них к креольским языкам. Пиджины и в самом деле характеризуются словарем с минимумом грамматики, что отвечает представлениям Бикертонна о первичном лексическом протоязыке. Креольские языки, напротив, представляют собой полностью сформировавшиеся синтаксические системы. Бикертон концентрирует внимание на ситуациях очень быстрой трансформации пиджина в креольский язык, происходящей на протяжении жизни двух поколений, при смене одного другим.

Сегодня известно несколько достоверных случаев такого рода. Наиболее впечатляющий из них, в силу своей доскональной изученности, — это никарагуанский язык знаков глухонемых⁴ (Senghas, Coppola 2001; Senghas et al. 2005).

³ Здесь и далее термины «катастрофа», «катастрофический» используются не в обычном смысле (как нечто нежелательное и угрожающее), но в контексте так называемой теории катастроф. В этом смысле катастрофа есть скачкообразные изменения, возникающие, несмотря на отсутствие сильных изменений, во внешней среде либо в ответ на незначительные возмущения в ней. — *Прим. науч. ред.*

⁴ Хотя общепринятым термином является «жестовый язык», мы используем термин «язык знаков», чтобы различать знаки (signs) как элементы языка, и жесты (gestures). — *Прим. науч. ред.*

Замечательно то, что еще живы носители обоих языков, которые могут дать детальную информацию из первых уст. Хотя процесс усвоения креольского языка индивидом, дотоле владевшим пиджином, бесспорно постепенен, в рамках культурологических воззрений на глоттогенез такой переход популяции от одной системы коммуникации к другой можно в действительности считать одномоментным и даже «катастрофичным». В свете того, что грамматически бедная система сменяется на современный синтаксический язык, мы и в самом деле видим здесь иллюстрацию «мгновенного» рождения синтаксиса, хотя лишь в рамках глоттогенетического подхода.

12.4. Позиция Бикертонна: появление синтаксиса как катастрофа?

Итак, с точки зрения Бикертонна, протоязык был чисто словесным, а сложный синтаксис появился лишь на заключительной стадии становления языка, что стало наиболее важным событием в его эволюции. Оба эти предположения правдоподобны, хотя и основаны на интуиции. Наиболее спорным представляется гипотеза о внезапном становлении синтаксиса по типу внезапного изменения в системе (см. Bickerton 1998). Эта гипотеза вызвала одобрение одних исследователей (Berwick 1997) и резкое отрицание со стороны других. Сама идея была отвергнута даже теми учеными, которые разделяют многие другие взгляды Бикертонна на природу языка и синтаксиса (Pinker, Bloom 1990; Newmeyer 1998b; Jackendoff 1999; 2002). Впрочем, критика часто оформлена скорее как неприятие еще более аморфного термина «мутация», предложенного в том же смысле Хомским (Chomsky 1988), чем в адрес построений Бикертонна. Реакция тех, кто не принимает концепцию генеративной грамматики, выглядит еще менее позитивной (см., например, Lieberman 1986). На каких же реальных фактах основывается идея Бикертонна о возможности внезапных изменений в генетической и неврологической конституции наших далеких предков?

Примеры, приводимые Бикертонном в отношении пиджинов и креольских языков, действительно говорят о том, что внезапные изменения *могли иметь место*, но это не доказывает, что они *происходили в действительности*. В самом деле, можно ли приравнивать культурный феномен смены пиджина на креольский язык биологическому эволюционному событию, каковым мог быть переход от лексического протоязыка к современному языку или, другими словами, видеть в первом рекапитуляцию филогенеза? Это еще менее убедительно, чем предположение, что онтогенез повторяет филогенез. В этом пункте построения Бикертонна требуют гораздо более убедительной аргументации.

Полагаясь на археологические данные, Бикертон видит в них сильный довод в пользу своей идеи о резких изменениях в культуре гоминоид в тот период, когда *Homo erectus* сдал свои позиции последующим их поколениям. Он пишет: «Утверждение, что изготовление орудий и язык эволюционировали рука о руку... проти-

воречит множеству неоспоримых фактов относительно развития индустрии каменных орудий... первоначальные из них, которыми пользовался *erectus*... не претерпели существенных улучшений, да и вообще не изменялись на протяжении примерно миллиона лет (Bickerton 1990: 139). Впрочем, сам Бикертон делает эти «факты» сомнительными всюду в других местах своей книги, где речь идет о *современном* человеке. Пытаясь обсуждать промежуток в 100 тыс. лет между появлением вида, анатомически соответствующего *Homo sapiens*, и началом бурного роста технологии, он замечает, что свидетельства развитой материальной культуры *с использованием иных, чем камень, материалов* (корзины, сети, отравленные дротики) должны были быть неизбежно утрачены из археологической летописи. Но ведь те же аргументы могут быть в равной степени применены в отношении культуры *Homo erectus*. Утрата артефактов, которые не поддаются фоссилизации, может маскировать медленное, постепенное совершенствование технологии за длительный период существования этого вида, которое было продолжено уже *Homo sapiens*, приобретя здесь характер резкого скачка. Одним словом, я считаю этот археологический аспект рассуждений Бикертон совершенно неубедительным.

По мнению Бикертон, его гипотеза хорошо согласуется с принципом экономии, поскольку модель, предполагающая однократное изменение (появление синтаксиса), проще, чем те, в которых процесс развивается в несколько стадий. Однако этот аргумент очень слаб, поскольку эволюция, будучи ненаправленной, не может соответствовать принципу экономии. Простейшее или наиболее оптимальное «инженерное» решение едва ли может быть найдено заведомо, если возможно вообще. Если сложный синтаксис мог оказаться результатом единственной генетической мутации, как это следует из некоторых замечаний Бикертон, такой ход событий можно было бы обсуждать. Но очень трудно представить себе, чтобы сложный феномен синтаксиса, как он видится автору, мог возникнуть в результате единственной мутации

Странно, что Бикертон уделяет мало внимания данным по афазии. Ведь те случаи, при которых очевидные языковые способности оказываются внезапно утраченными, могли бы рассматриваться в качестве наилучшей модельной ситуации работы архаического (pre-modern) мозга. В книге можно найти несколько упоминаний афазии Брока, но автор считает, что здесь нет никакой связи с протоязыком. Он пишет, что высокое разнообразие нарушений языкового поведения при повреждениях мозга делает затруднительными поиски какого-либо единого «синдрома» (например, афазии Брока) как некоего аналога протоязыка. Между тем наблюдаемый характер таких нарушений говорит о возможности понять, как работает мозг, лишенный некоторых неврологических механизмов, управляющих языковым поведением. По крайней мере один эффект становится очевидным из литературы по нейролингвистике. Именно, при повреждениях мозга выявляется неожиданная неспецифичность структур мозга как носителей лингвистической компетенции: при повреждении мозга эффект широко распространяется в разные его зоны. Отсюда следует, что некоторые механизмы управления языковым поведением разбросаны по многим участкам мозга.

Это обстоятельство создает почву для наиболее обоснованного аргумента Бикертонна в пользу внезапного появления синтаксиса (возможно, единственного хорошо согласующегося с неврологическими и эволюционными данными). Его главное предположение состоит в том, что «модуль синтаксиса не представлен некой изолированной зоной мозга, но скорее отражает собой некий тип нервной организации, пронизывающей и связывающей воедино те области мозга, которые ответственны за процессы мышления, формирования концептов и словаря. Эта организация такова, что автоматически сортирует материал в древовидные, бинарно ветвящиеся структуры» (Bickerton 1990: 207).

Термин «модуль», используемый Бикертонном для обозначения такой анатомически рассеянной системы, может показаться странным, но в том же смысле его использует Фодор, для которого это слово не обозначает некой четко очерченной нейроанатомической области (разъяснения см.: Fodor 2000). С точки зрения Бикертонна, синтаксис есть результат суммы изменений, охватывающих неокортекс в целом (по аналогии скорее с функцией внимания, а не той, что подобна бинокулярному зрению). В определенной степени эта идея *должна* быть верной в отношении концептуального аспекта языка, поскольку мы говорим о том, о чем думаем (язык может охватывать кортикальные представительства всех сенсорных модальностей, как и моторные зоны мозга). Заметьте, что эта гипотеза выглядит совместимой с идеей, согласно которой некоторые другие аспекты языкового поведения (например, понимание речи) имеют модулярную природу с точки зрения нейроанатомии и в понимании Фодора.

Гипотеза внезапного появления синтаксиса, будучи переформулированной в терминах нервно-мозговых механизмов, ответственных за синтаксис (см. Verwick 1997), становится более правдоподобной. В этом случае речь может идти о едва заметных (subtle), но чуть ли не повсеместных изменениях нейронных связей на микроуровневой организации мозга. Внеся сюда некоторые изменения в терминологию, я предложил бы следующий сценарий, приводимый здесь с известными упрощениями.

Некоторые постоянно склонные к изменчивости свойства нейронов (такие как вероятность ветвления отростков пирамидальных клеток неокортекса) подвергаются отбору на усиление этого качества (либо напрямую, ради увеличения емкости памяти, либо опосредованно, в качестве побочного эффекта увеличения объема мозга). Нейроны начинают сильнее ветвиться, так что возрастает плотность вторичных отростков дендритов. В какой то момент наступает качественный скачок в силу еще большего усиления ветвления. Эти изменения должны повлечь за собой общее повышение эффективности работы всего неокортекса. Это можно рассматривать как результат процесса того типа, который оказался бы приемлемым с точки зрения наиболее убежденных сторонников идеи градуальной эволюции. Внезапное появление нового класса нейронных связей всюду в мозгу может затем привести к «фазовому сдвигу» в характере происходящих в нем вычислительных операций без каких-либо значительных изменений в типе

нейронов, передаточных структур (neurotransmitters) и общей схемы связей между зонами мозга. Этот сценарий выглядит достаточно спекулятивным, но в нем нет ничего от «замаскированного креационизма». Кроме того, он вполне совместим с современными представлениями в нейронауках и с эволюционной теорией. Мне неизвестны какие-либо микроанатомические данные, которые можно было бы использовать сегодня в поддержку такой гипотезы, но она или подобные ей (см., например, Szathmáry 2001) заслуживают пристального внимания. Следует при этом заметить, что сам Бикертон уделил ей мало внимания в своей книге 1990 года, и, как кажется, ушел от нее еще дальше в своих более поздних работах (см. Calvin, Bickerton 2000).

Подводя итог, можно сказать, что главная аргументация Бикертонна относительно внезапного характера возникновения синтаксиса зиждется на спорных аналогиях и на неоправданной вере в принцип экономии. К тому же он полагает, что возможна одна-единственная структурно-комбинаторная система синтаксиса. Все эти взгляды были подвергнуты критике в более поздних, расширенных моделях лексического протоязыка.

12.5. Модель Джекендоффа: протоязык плюс прогрессирующая эволюция синтаксиса

Лингвист Рэй Джекендофф расширил основные положения Бикертонна относительно лексического протоязыка (Jackendoff 1999; 2002). Он разделяет многие исходные положения этого автора, касающиеся природы языка. Основываясь на материалах по «говорящим обезьянам», он, как и Бикертон, приходит к выводу, что предпосылками языка обладал уже наш общий ближайший предок с шимпанзе. Таким образом, Джекендофф приходит к выводу, что развитые концептуальные структуры и базовая способность к символизации путем ассоциаций между звуком и произвольным референтом существовали прежде, чем появился язык. Согласен он с Бикертоном и в том, что на всех стадиях эволюции языка он был звуковым, но при этом уделяет недостаточно внимания вопросу о контроле над вокализацией.

Построения Джекендоффа отличаются от того, что мы видели у Бикертонна, по трем главным позициям. Во-первых, он отрицает идею внезапного рождения синтаксиса, предлагая вместо нее гипотезу многоступенчатого процесса постепенно прогрессирующего движения от лексического протоязыка к такому, который включал в себя отработанный синтаксис. Во-вторых, он видит многообещающее «окно» в протоязык в изучении языка стандартных взрослых людей. В-третьих, Джекендофф разделяет мнение многих других исследователей, согласно которому главной селективной силой в поступательной эволюции языка были потребности коммуникации. Он пишет: «Я утверждаю, что, идя назад от современного языка, возможно реконструировать последовательность очевидных ин-

новаций в сигналах приматов... так что каждый следующий содержит в себе совершенствование коммуникативной экспрессивности и точности» (Jackendoff 2002: 236). Джекендофф не видит необходимости в том, чтобы ставить во главу угла тот или иной коммуникативный контекст, а вместо этого приводит перечень возможных коммуникативных функций («кооперация на почве охоты и собирательства, защита... сплетни, “социальный груминг”, необходимость обманывать»; Ibid.: 237), полагая при этом, что коммуникация среди взрослых была много важнее, чем обучение ими детей.

Самое важное преимущество модели Джекендоффа перед той, что предложена Бикертоном, состоит в том, что он обозначил две промежуточные стадии, одна из которых предшествует лексическому протоязыку, а другая следует за ним. В отношении каждой он рассматривает все данные по современным языкам, выступающие в качестве соответствующих ей «окаменелостей». Первой из них, по мнению Джекендоффа, соответствовали однословные высказывания без какой-либо комбинаторики: единое нерасчлененное сообщение имело целостное (holistic) значение. Автор считает, что только один маленький шаг необходим, чтобы прийти к такому состоянию дел от того, которое обеспечивается стандартными возможностями человекообразных обезьян. Для этого требуется лишь появление способности к вокальному обучению. Можно предположить, что на этой стадии господствовали междометия — такие как «оп!», «тс тс», «абракадабра».

Архаичность такого рода восклицаний Джекендофф видит в том, что они сохраняются даже при максимальных степенях афазии и в том, что они нарушают фонотактические ограничения стандартного языка, к которому они относятся (например, «шш» — фрикатив, в данном случае служит ядром слогов, а щелчки языком (кликсы) «*tsk tsk*», которые отсутствуют среди фонем английского языка). Разумеется, Джекендофф не утверждает, что именно эти «палеолексические элементы» составляли основу языка на ранней стадии его эволюции (то есть что неандертальцы кричали «ой» и «ай»). Но он верит в способность этих существ научиться использованию подобного рода лексем.

Отдавая себе отчет в ограниченности словаря, который способно усвоить животное, обучаемое «языку» (порядка сотен знаков, в отличие от многих тысяч у шестилетнего ребенка), Джекендофф приходит к выводу, что следующее продвижение на пути прогрессивной эволюции врожденного «механизма освоения лексикона» предшествовало тому протоязыку, о котором говорит Бикертон. Для оценки значимости этой гипотезы, которая выглядит правдоподобной, стоит вспомнить о дискуссиях вокруг проблемы освоения языка ребенком. А именно о том, что уникально в этом аспекте для языка человека: те ограничения, которые накладываются на процесс понимания ребенком смысла слова, или способность к «быстрой ассоциации» (fast mapping, или обучение с первой попытки) элементов своего окружения при однократном знакомстве с ними. Способность собаки использовать взаимоисключаемость при распознавании объектов и к быстрому закреплению (словесных) этикеток для новых объектов говорит о том, что такого

рода способности не являются уникальными для людей (Kaminski et al. 2004). Создается впечатление, что дети и при запоминании фактов, и при усвоении значений слов пользуются сходными когнитивными ресурсами. Отсюда напрашивается вывод, что способности, о которых идет речь, не составляют специфики для языка (Markson, Bloom 1997). И хотя люди определенно обучаются быстрее, чем животные, сегодня нет достаточных оснований утверждать, что именно здесь кроются адаптации к языковому поведению.

Вторая важная стадия в модели Джекендоффа определяется появлением комбинаторной фонологической системы. Речь идет о генеративной системе, независимой от смыслового аспекта, которая обеспечивает неограниченный спектр словесных структур. Автор справедливо считает ее появление главным продвижением по сравнению с большинством звуковых систем сигнализации у приматов, поскольку теперь в распоряжении субъекта оказывается хранящаяся в мозгу «слоговая азбука» (Levelt, Wheeldon 1994). Джекендофф полагает также, что та легкость, с которой дети распознают слоги (лучше, чем фонемы) и реагируют на ритм речи, служит свидетельством архаичности слоговой системы и того, что слогам принадлежит «первенство» в становлении языка. Расценивая слог в качестве ключа к организации языка на ранней стадии его эволюции, Джекендофф утверждает, что способность сочетать слоги обеспечила существенное продвижение вперед в смысле увеличения объема словаря (основной принцип генеративной комбинаторики).

Любопытно, что, признавая способность к комбинаторике у птиц (креативная сочетаемость звуков, лишенных значения), Джекендофф не видит «эволюционных связей» между песней пернатых и фонологией. Ведь они не используют эти сигналы для передачи осмысленных сообщений (Jackendoff 2002: 245). Здесь автор попадает, на мой взгляд, в логическую ловушку. Принимая (без достаточной аргументации), что на всех стадиях приобретения языка имело место улучшение содержательной коммуникации, он отбрасывает потенциальный эволюционный аналог явления в силу того, что оно лишено этого качества. Но ведь тот же самый аргумент может быть использован для отрицания возможности эволюционных параллелей между музыкой и фонологией у людей, чего Джекендофф определенно не делает (Jackendoff, Lerdahl 1982; Lerdahl, Jackendoff 1983; Jackendoff, Lerdahl 2006). Я убежден, что пренебрежение этой параллелью — признак опасной веры в то, что некий единственный и постоянно действующий фактор отбора был ответственен за эволюцию языка во всех его аспектах.

По мнению Джекендоффа, тому состоянию протоязыка, каким его видит Бикертон, предшествуют несколько промежуточных стадий. Это законченное вокальное оформление и обширный словарь, структурированный фонетически, который мог использоваться в коммуникации взрослыми членами группы примитивных гоминид. Именно из рассмотрения стадии, следующей за протоязыком, следуют наиболее важные выводы Джекендоффа. Подобно Бикертону и многим другим, он предполагает, что становление современного синтаксиса со всеми его

генеративными и рекурсивными возможностями оказалось финальным достижением в эволюции языка. Однако и на этом финальном отрезке Джекендофф, в отличие от Бикертонга, видит целую серию поступательных прогрессивных трансформаций. Среди них он называет переход к использованию сочетаний слов и их порядка для обозначения семантических ролей (например, принципы «сначала Агенса» или «топик в финальной позиции»). Важнейшей инновацией становятся также группы слов с вершинами. Отныне группа слов может стать заменителем единственного слова (именная группа вместо самого имени существительного и т. д.). Бикертонг согласен с тем, что группы с вершиной есть центральный компонент синтаксиса, и утверждает, что все остальное в нем автоматически определяется присутствием таких групп.

Другой инновацией, логически не связанной с рассмотренными, должно было стать изобретение служебных слов, в особенности таких, которые позволяют комбинировать группы слов в более сложные пропозициональные структуры («если А, тогда Б», «в то время как А, Б...» и т. д.). В качестве «живых ископаемых», дошедших до нас от этой стадии, Джекендофф упоминает мало ограниченное правилами размещение обстоятельственных оборотов в высказываниях на английском языке. Здесь они могут занимать самые разные позиции (слоты) в предложении. Например, в русском переводе: «Фред со вздохом покидал этот город» столь же приемлемо, как «Со вздохом Фред покидал этот город» или «Фред покидал этот город со вздохом», и то же справедливо для английского. Сходным образом размещение соединительных слов [вроде предлога «с» (with)] зависит, как кажется, главным образом от намерений говорящего обеспечить наиболее точную интерпретацию своего высказывания. В предложениях «Взять банк с миллионом долларов» и «Взять банк с оружием» речь идет о достаточно разных вещах, и неоднозначность слов должна быть устранена средствами семантики либо прагматики. И, наконец, в качестве важной (и, вероятно, заключительной) стадии эволюции синтаксиса Джекендофф называет формирование «синтаксической категории» как таковой — противопоставление между существительным и глаголом вместо семантического разграничения между предметом (entity) и событием (event).

В оправдание этих гипотетических стадий Джекендофф ссылается на данные по использованию упрощенных грамматик теми, кто начал изучать второй язык с запозданием — явление, которое Клейн и Пёдью (Klein, Perdue 1997) именуют «базисным разнообразием» (БР). Принимая во внимание вездесущность подобного рода персон в наши дни и ту легкость, с которой их поведение подвластно изучению в плане психолингвистики и в рамках нейронаук, можно говорить о важности этой темы. Как упомянутые авторы, так и сам Джекендофф рассматривают БР как нечто, открывающее перед нами одну из важнейших составляющих универсальной грамматики: мощный сердцевинный компонент предрасположенности людей к владению языком. Разумеется, словосочетание «наиболее устойчивый» не обязательно означает «наиболее архаичный». Однако мы можем с оп-

ределенностью ожидать, что в тех участках мозга, которые ответственны за разнообразные стороны проявления БР в воспроизводстве речи и ее понимании, кроется нечто важное — то, что касается структур, имеющих прямое отношение к становлению синтаксиса в онтогенезе (Bates 1999).

В заключение можно констатировать, что построения Джекендоффа основаны во многом на тех же предпосылках, что и модель Бикертон (1990), хотя в ряде отношений и детализированы. Вместе с тем он очевидным образом отрицает идею внезапного рождения синтаксиса, предлагая вместо нее гипотезу его градуального становления. При этом Джекендофф основывается на тщательном анализе свидетельств, накопленных лингвистикой, как в плане фонетики и синтаксиса, так и с точки зрения семантики и прагматики. Именно за пренебрежение лингвистической стороной вопроса обычно критиковали Бикертон, а Джекендофф определенно не заслуживает такого рода упреков. И все же, взятые вместе, модели этих исследователей дают хороший пример того, как именно эволюция языка видится с позиций лингвистики. Однако в рамках ни той, ни другой не удалось не только разрешить, но и обсудить некоторые весьма серьезные трудности, возникающие перед идеей лексического протоязыка в свете эволюционного подхода и данных нейронаук. Именно к этим проблемам мы обратимся в следующем разделе.

12.6. Давления отбора, которые способствовали становлению лексического протоязыка

Как Бикертон, так и Джекендофф предполагают, что для ранних гоминид обмен информацией друг с другом был адаптивным. Их аргументация неубедительна, причем иногда кажется, что это проистекает из того, что они не делают разницы между событиями, происходящими на популяционном и видовом уровнях. Как пишет Бикертон, «реальная адаптация должна обеспечивать немедленное и неоспоримое преимущество для тех, кого она коснулась. Если же это условие не соблюдается, то им грозит вымирание, что мы видим на примере огромного большинства видов, исчезнувших в ходе эволюции» (Bickerton 1990: 147).

В этих высказываниях не делается различия между конкуренцией особей внутри популяции и судьбами популяций и видов, что относится к разным уровням объяснения происходящего. Позже, в той же главе Бикертон пытается рассматривать адаптивную роль языка, прибегая к понятиям группового отбора. Аргументы Бикертон относительно селективных сил отбора, направляющих эволюцию языка, опираются явным образом на адаптивность коллективного использования информации взрослыми индивидами. Он утверждает, что люди, как животные социальные и использующие широкий спектр пищевых объектов, «испытывают постоянную нужду в увеличении количества и качества информации», считая, что такая ситуация уникальна и присуща только нашему виду («со-

циальные животные всегда или травоядные, или хищные» (Bickerton 1990: 153). Бикертон пишет, что оптимальная стратегия поиска пищи при наличии разнообразного спектра широко рассредоточенных ресурсов диктует разделение племени на небольшие фуражирующие группы. Если найденное такой группой будет содержать излишки продукта, об этом сообщает прочим субъединицам племени (Ibid.: 154). Это согласуется с его хорошо обоснованной идеей, согласно которой люди на предлингвистической стадии уже обладали детализированными ментальными представлениями (mental maps) (Ibid.: 154).

Исходя из этого, выделяется стадия, на которой изолированно живущие племенные группы (bands) гоминид вырабатывали лексикон из небольшого количества полезных слов, общеупотребительных в данной ячейке.

«До тех пор, пока действовал естественный отбор, — пишет он, — протоязыки, возникающие в каждой такой ячейке, должны были конкурировать друг с другом на почве выработки информации как можно более богатой, точной и удобной для быстрой передачи» (Ibid.: 155). Ясно, что речь здесь идет о групповом отборе: группа, обладающая более развитым протоязыком, будет более успешной во многих прочих отношениях. Вся цепочка рассуждений Бикертонa выглядит вполне убедительной, но порождает массу вопросов, к решению которых он даже не приближается.

В главе 2 я уже говорил о том, что большинство современных теоретиков-эволюционистов с подозрением относится к концепции группового отбора, отдавая в своих построениях предпочтение отбору родичей и итоговой приспособленности. Давайте теперь попытаемся рассмотреть эволюцию совместного использования информации с этих позиций, положенных сегодня в основу общей теории эволюции⁵.

12.7. Эволюция кооперативной коммуникации 6: решение центральной проблемы

«Инстинкт не может возникнуть для исключительной пользы отдельного животного, но... каждое животное получает преимущество от инстинктов остальных» (Darwin 1859).

Как уже было сказано в главе 4, главный предмет спора об эволюции языка состоит в том, как обмен детализированной, правдивой информацией соотносится со степенью **кооперации** (ее носителей. — *Е. П.*). Совершенно очевидно, что люди охотно делятся информацией и не испытывают при этом трудностей. Оказа-

⁵ То, что имеет в виду автор — это не общая теория эволюции, а ее искаженное отвлечение, культивируемое в социобиологии. — *Прим. науч. ред.*

⁶ Переведено дословно. Возникает вопрос, бывает ли коммуникация не кооперативной? — *Прим. науч. ред.*

лось, что те проблемы эволюции кооперации, которые в свое время казались неразрешимыми для Дарвина, удалось удовлетворительно объяснить на рубеже 1960-х и 1970-х годов⁷.

К сожалению, лингвисты и антропологи склонны рассматривать кооперацию как самоочевидный аспект человеческого поведения и в течение многих лет не считали, что это явление требует специальных объяснений. В действительности же мы имеем здесь дело с проблемой гораздо более общей, которая охватывает происходящее на всех уровнях биологической организации — от клеточного до социального⁸ и касается всех таксонов, где существует явление кооперации между индивидами (Axelrod, Hamilton 1981).

Суть проблемы в том, что равное совместное пользование информацией не является эволюционно стабильной стратегией (ЭСС), поскольку в популяции кооператоров могут появляться обманщики, которые будут использовать ресурсы, предоставляемые им другими, ничего не давая взамен. Представим себе популяцию, состоящую из отдельных групп. Каждая из них образована кооперирующимися индивидами, которые заняты свободным поиском пищи (или информации, если вам так больше нравится). Предположим, что каждая особь имеет доступ к определенному ресурсу (кормовому или информативному) и добровольно предоставляет свои находки своим партнерам. В таком благополучном сообществе каждый получает пищевое вознаграждение, поскольку расширяет свой рацион, и становится обладателем новой информации как фрагмента той, что принадлежит коллективу в целом. Однако «мутантная» особь, которая пользуется всеми этими благами, но не дает ничего взамен, приобретает много больше, чем все прочие. Иными словами, неконтролируемая кооперация не будет эволюционной стратегией, эффективно работающей против таких обманщиков. В популяции, где кооперация изначально отсутствует, нескольких обманщиков будет достаточно, чтобы сотрудничество не получило широкого распространения. Но даже в том случае, если процесс начинается с сотрудничества, существует постоянная угроза его распада из-за присутствия обманщиков. Особи, которые получают выигрыш, не отвечая другим взаимностью, всегда будут иметь больший успех, чем кооператоры, и, в конечном счете, вытеснят тех из популяции⁹.

⁷ Имеются в виду построения Гамильтона и Трайверса о родственном отборе, итоговой приспособленности и реципрокном альтруизме (Hamilton 1964; Trivers 1971). — *Прим. науч. ред.*

⁸ Противопоставление «клеточного» и «социального» неверно, поскольку взаимоотношения клеток подчиняются социальным закономерностям. См., например, *Brodsky V. Ya. Direct cell-cell communications and social behavior of cells in mammals, protists, and bacteria. Possible causes of multicellularity // Russ. Journal of Developmental Biology. 31 (42). 2011. 69—82. — Прим. науч. ред.*

⁹ Это чистейшая схоластика, которая в свете реальных знаний о животных и людей граничит с полным абсурдом. Единственно, к чему могут быть применены эти построения — это поведение раковых клеток. — *Прим. науч. ред.*

Эти рассуждения традиционно использовались в контексте физического вознаграждения (успех в добывании корма или в доступе к убежищам), но не касались вопроса обмена информацией, то есть ситуаций, в которых «ресурсом» оказывается правдивая информация об окружающем мире или о чьих-либо намерениях. После конструктивной статьи Докинза и Кребса (1978) традиционные представления о коммуникации животных как о «совместном использовании информации» подверглись большому сомнению. Сегодня рассматриваются модели, в которых животные сигнализируют о чем-либо для манипулирования партнером ради своих собственных целей. Докинз и Кребс по-новому взглянули на эту проблему, назвав «циничными» сигналы животных, если те используют их в своих собственных интересах. Сегодня это центральный взгляд на проблему коммуникации животных, который отражен в целом ряде статей (Hauser 1996; Bradbury, Vehrencamp 1998; Maynard Smith, Harper 2003).

Считают, что наказание и ограничение взаимообмена внутри группы могут способствовать стабилизации кооперативных связей, но проблема существенно осложняется, если животные перемещаются в пространстве. Это так называемая «проблема “вольного странника”» (Enquist, Leimar 1993; Nettle, Dunbar 1997; Panchanathan, Boyd 2004)¹⁰. Когда особь имеет возможность перемещаться между группами, такой «вольный странник» может внедриться в группу, получить нечто от ее членов и уйти, ничего не дав взамен. Легко заметить, что если это нечто (пища или информация), то бродяга, не отвечающий взаимностью кооператорам, оказывается в выигрыше по сравнению с ними. Есть две главные движущие силы, привлечение которых к объяснению, по мнению современных теоретиков¹¹, может помочь в решении этой проблемы (Krebs, Dawkins 1984). Первая и наиболее общеизвестная — это отбор родичей. Индивид может немедленно пойти навстречу другому, если тот является его родственником и, таким образом, имеет общую с ним часть генетического кода¹² (см. гл. 2). Сегодня отбор родичей широко используется для объяснения кооперации на всех уровнях биологической организации (Wilson E. O. 1975)¹³.

¹⁰ Кабинетные «теоретики», которые плетут эти небывлицы, вероятно, не знают, что расселение молодежи является законом популяционной этологии. У млекопитающих расселяющиеся особи — это самцы, у птиц — самки (явление часто рассматривают в качестве механизма, препятствующего близкородственным скрещиваниям). Покидая достаточно замкнутую ячейку, где они родились, эти эмигранты вселяются в другие такие же. Поэтому автономные группировки животных (в том числе и человекообразных обезьян) неизменно включает в себя, наравне с ядром родичей, особей, неродственных им. Обзор этих данных см. в книге: *Панов Е. Н. Поведение и этологическая структура популяций*. М.: URSS, 2009. — 306 с. — *Прим. науч. ред.*

¹¹ Под словами «современные теоретики» понимаются, как можно видеть, Кребс и Докинз, развивающие эти абсурдные идеи. — *Прим. науч. ред.*

¹² Не генетического кода, а генома. Это далеко не одно и то же. — *Прим. науч. ред.*

¹³ Сегодня (в 2010, а не в 1975 году) Е. О. Уилсон категорически отказывается от этой идеи.

Другой движущей силой, которая используется для объяснения кооперативного поведения, служит так называемый **реципрокный альтруизм** (Trivers 1971). Это понятие обычно привлекают для объяснения ситуаций, в которых кооперация осуществляется между неродственными особями. Хорошим примером реципрокного альтруизма служит фраза «Ты — мне, я — тебе», столь характерная для описания взаимоотношений между людьми. Нехватка взаимного сотрудничества между особями, неродственными друг другу, есть, возможно, следствие феномена «вольных странников». Сложности здесь возрастают вместе с увеличением численности группы и, соответственно, — числа взаимодействующих индивидов. В этой ситуации для усиления взаимности требуются какие-то дополнительные механизмы. В оптимальном случае достаточно лишь, чтобы особи взаимодействовали неоднократно, и тогда действует простое правило: «услуга за услугу». Оно эффективно в ситуации сотрудничества, но перестает работать, как только партнер вас обманет (Axelrod, Hamilton 1981; Axelrod, Dion 1988; Axelrod 1997). Пословица: «Один раз меня одурачишь — позор тебе, дважды меня одурачишь — позор мне» лаконично выражает эту логику.

Наиболее известные примеры сотрудничества у животных можно найти либо среди родственных индивидов (например, поиск жертв для питания их кровью летучими мышами-вампирами; Wilkinson 1984; 1987), либо в очень специфических и ограниченных формах, вроде оптовой кооперативной торговли, практикуемой людьми (Packer 1977; Seyfarth, Cheney 1984).

Ни одна из этих самоочевидных схем не пригодна для объяснения явления кооперации у современного человека. Люди объединяются с огромным множеством других, незнакомых им людей, даже в тех случаях, когда шанс на взаимность ничтожно мал. Подобное поведение выглядит «эволюционной ошибкой»¹⁴, и потому столь широкомасштабная кооперация остается загадкой эволюции человека (Hurford 2007).

Одним из косвенных решений проблемы паритета может служить применение **санкций**. Если неравенство участников (по доминантному статусу, способности к драке и т. д.) препятствует эффективным ответным мерам (Boyd, Richerson 1988; 1992), санкции, наложенные всей группой в целом, могут поддерживать сотрудничество. Но опять же, наказание на таком изощренном уровне характерно только для людей (об исключениях из этого правила см. Hauser 1992). Легко понять, почему в большинстве случаев тот, кто наказывает, также попадает в невыгодное положение — ведь он сам может быть огорчен процессом наказания обманщика. Получается, что наказание само по себе фактически есть форма кооперативного поведения. Хотя не вызывает сомнения, что реципрокный альтруизм и наказание — это серьезные инструменты, действующие в человеческом сообществе, их реализация зависит, вероятно, от специфических свойств

¹⁴ С точки зрения тех, кто принимает всерьез сказанное в разделах 12.7 и 12.10. — *Прим. науч. ред.*

языка (в частности, от таких явлений, как слухи и репутация¹⁵; Dunbar 1996; Desalles 1998).

В заключение следует сказать, что если мы предполагаем, что явления кооперации и кооперативной коммуникации включает в себя использование языка как эволюционно стабильной стратегии, то для подтверждения этого нам необходимо выявить какие-то факторы, до сих пор не очевидные. В противном случае коллективное пользование информацией так и останется главной загадкой в эволюции языка.

12.8. Данбар: социальный груминг, бродячие особи и сплетни

Обсуждая проблему кооперативной коммуникации, Данбар выдвинул аргумент, не связанный с идеей группового отбора (Dunbar 1996; 1999). Он использует сравнительные данные в поддержку довода, который вовсе не самоочевиден. Его доказательства начинаются с открытия, что бродячие индивиды могут легко блокировать эволюцию кооперации в силу явления реципрокного альтруизма (Enquist, Leimar 1993).

Каковы могут быть мотивы резидентов, чтобы препятствовать странникам войти в состав своей группировки? Очевидно, здесь пригоден любой способ, с помощью которого можно увеличить время, затрачиваемое пришельцами на поиски места, где бы они могли закрепиться. Однако такая тактика не обязательно выгодна для резидентов. Инквист и Леймар ввели понятия «репутация», предположив, что она основана на **сплетнях**, то есть на коллективном использовании информации о том, насколько перспективным может быть тот или иной социальный партнер. «Использование слухов делает кооперацию устойчивой даже в популяции, состоящей из очень большого числа особей» (Enquist, Leimar 1993: 751). Обсуждая данные антропологов относительно частоты слухов в разных человеческих сообществах, эти авторы несколько поспешно заключают, что именно здесь лежит объяснение «впечатляющего количества и разнообразия форм кооперации неродственных друг другу людей».

Данбар развивает эту точку зрения. Его аргументация основана на том факте, что большинство приматов, живущих группами, отдает чрезмерно много времени аллогрумингу¹⁶. Коль скоро эта активность не приносит индивиду непосредственного выигрыша (как, например, поиски корма), ее следует считать важным фактором социальной интеграции. Индивид может повысить свой социальный ранг, вступая в отношения аллогруминга с наиболее высокоранговым членом группировки. Кроме того, партнеры по аллогрумингу поддерживают друг друга

¹⁵ Переведено дословно.

¹⁶ *Аллогруминг* — взаимный уход особей за покровами (шерстью, кожей) друг друга. — *Прим. науч. ред.*

во внутригрупповой конкуренции. Другие особи осведомлены о персональном составе таких альянсов и ведут себя с учетом этой информации. Альянс может включать в себя более чем двух особей, не обязательно родственных друг другу. Такая ячейка, в силу взаимной поддержки между ее членами, имеет множество преимуществ перед прочими особями, входящими в коллектив. Все это приводит Данбара к выводу, что аллогруминг есть один из главных механизмов поддержания сложной групповой структуры и что его становление обязано действию индивидуального отбора. Существование в составе группы — это основополагающая черта биологии приматов, так что индивиды-одиночки неизменно оказываются в проигрыше. Этот аргумент, как кажется, не должен вызывать возражений со стороны приматологов.

Следующий шаг в гипотезе Данбара также хорошо обоснован эмпирически и расширяет наши представления о социальной компетентности, о чем речь шла в главе 4. Ссылаясь на данные по существованию относительно сильных корреляций между численностью групп и величиной мозга¹⁷, Данбар утверждает, что первый из этих показателей был в эволюции детерминирован вторым. Таким образом, постоянно увеличивающийся размер мозга гоминид, начиная с ОПЧШ, лежал, по мнению Данбара, в основе поступательного увеличения размера группировок. Поскольку в ветви приматов, ведущей к человеку, должны были действовать те же принципы и ограничения, поддержание стабильности группы здесь также предполагало постоянное увеличение численности альянсов, вовлеченных в аллогруминг.

Но временные затраты на взаимные чистки каждого, кто входил в этот все разрастающийся альянс, становились весьма накладными для его индивидуального бюджета времени. В конечном счете, считает Данбар, группы превысили определенный предел численности, и система достигла точки распада (breaking point). Это, согласно его гипотезе, открыло путь давлению отбора на выработку сложной вокализации как «вокального аллогруминга». Широковещательная природа распространения звука дает этой инновации преимущество перед индивидуально ориентированными движениями рук при перебирании шерсти партнера и выискивания в ней паразитов. Таким образом, каждый индивид в сообществе гоминид смог одновременно «чистить» (groom) множество партнеров. Эта гипотеза дает объяснение двум особенностям речи людей: постоянству ее использования в социальном процессе и постоянно же наблюдаемой ее бессодержательности. В этой канве представляется объяснимым отсутствие содержательности в компонентах фатической коммуникации типа высказываний «Хорошая сегодня погода...». Она служит поддержанию социальных связей и не более того.

Однако смешение аллогруминга и пустой болтовни неправомерно. Как указывает сам Данбар, груминг влечет за собой активизацию эндорфинов у партнеров по взаимодействию, что косвенно влияет на поддержание стабильности группы, а речь не производит такого эффекта. Правда, Данбар упоминает в этой

¹⁷ Переведено дословно. — *Прим. науч. ред.*

связи ритуалы и музыку как удовлетворяющие этому условию. Таким образом, эта линия его аргументации лучше применима к развитию музыки, чем речи.

Второй вопрос касается информационного обмена пропозициональными сообщениями. Как следует из упомянутой работы Инквиста и Леймара, свободный обмен информацией, которую предоставляет язык, служит предпосылкой тому, чтобы разговоры стали препятствием для проникновения в коллектив посторонних бродяг (Enquist, Leimar 1993). Я считаю эту идею плодотворной: когда возникает обмен пропозициональной информацией, а взрослые члены группы начинают использовать его в своих сплетнях, это становится мощным орудием против эксплуатации и обмана и таким образом значительно повышает возможность реципрокного альтруизма в крупных коллективах. На этой стадии появляется возможность «эгоистического» использования языка, например, при желании говорящего показать, как много ему известно (явление, которому придают большое значение при рассмотрении прагматических аспектов современного языка — Dessalles 1998; Miller 2001). Таким образом, язык, и особенно его использование в сплетнях, отражают гипертрофированные отношения взаимности и интереса друг к другу, столь характерные для нашего вида и не свойственные всем прочим.

Однако в попытке увидеть в такой взаимной заинтересованности движущую силу развития языка перепутаны причина и следствие. Тем не менее, подводя итог, можно утверждать, что важный вклад Данбара состоит в том, что он сосредоточил внимание на динамике группового поведения приматов как фактора селекции, который сохранял важность на протяжении всего процесса эволюции человека. Этот автор справедливо фиксирует внимание на проблеме кооперативного обмена информацией и подчеркивает трудности ее интерпретации для теории эволюции. Наконец, используя наши знания о том, что люди действительно говорят при общении друг с другом в настоящее время он, по моему мнению, правильно подчеркивает важность социального обмена информацией для эволюции пропозиционально сложной коммуникативной системы. Тем не менее то, как он представляет себе отбор на эти качества, не дает объяснения резкому переходу к полной пропозициональности. Как признает сам Данбар, многие из его аргументов применимы не только к развитию языка, но и к развитию музыки (подробнее мы вернемся к этому в гл. 14). Я считаю, что гипотеза Данбара может быть примером связи между сигнальными системами ОПЧШ и современными языками, но я не думаю, что его модель адекватна (см. Power 1998). Для появления пропозициональности необходимы дополнительные факторы.

12.9. Дикон: роль мясной пицци и моногамии: символика и групповая сплоченность

Модель Данбара была несколько расширена Терренсом Диконом, который сосредоточился на вопросе об эволюции правдивой символической референции (Deason 1997). Он, как и Данбар (но в отличие от Бикертонна или Джекендоффа),

очень серьезно относится к теме кооперативной пропозициональности и именно здесь видит ступеньку к современному языку. Он, вслед за Данбаром, отдает себе отчет в важности ограничений, налагаемых на индивида его принадлежностью к группе.

Дикон акцентирует резкое отличие в этом отношении людей от шимпанзе, а именно нашу склонность к соединению в пары и к родительской заботе со стороны обоих партнеров (см. гл. 6). У всех прочих видов возможны три типа взаимоотношений между самцами и самками в устойчивых группировках.

(1) Полигиния, при которой единственный доминирующий самец имеет доступ ко многим самкам, выступающим в роли его половых партнеров. Этот тип отношений наиболее распространен среди млекопитающих.

(2) Полигамия¹⁸, при которой многочисленные самцы и самки вовлечены в неупорядоченные половые отношения; самка в эструсе может спариваться со многими самцами.

(3) Группировки, в которых только единственный взрослый самец и самка, находящаяся с ним в паре, являются производителями потомства, тогда как все прочие члены группы — это либо полувзрослые потомки данной пары, либо ее «помощники» с подавленными потенциями к репродукции.

Дикон предполагает, что именно тенденция формировать постоянные пары стала основой для селективных сил, действовавших в ходе антропогенеза. При этом он указывает на роль пищевых потребностей в период роста и созревания детенышей и, в особенности на значение мяса как источника калорийного питания. По силе зависимости от мясной пищи люди уникальны среди приматов. В эволюции гоминид потребление белков и жиров способствовало поступательному увеличению размеров мозга, которое повлекло за собой два обстоятельства, вошедших в противоречие друг с другом. С одной стороны, это увеличение степени зависимости младенцев от взрослых, с другой, — рост потребности в мясной пище и, таким образом, увеличение времени, затрачиваемого на охоту. Мать на поздних стадиях беременности не способна охотиться, так что для сохранения жизни ребенка эту роль должен был взять на себя отец.

По мнению Дикона, такая вынужденная кооперация между разнополами индивидами могла способствовать и укреплению сексуальных связей, и верности между ними. Это, в свою очередь, казалось бы, могло способствовать усилению тенденции к изолированному существованию пар на собственных территориях (как, например, у гиббонов, лис и многих других животных). Однако давление отбора в сторону поддержания единства группы и всеобъемлющая потребность в многочисленных формах совместной социальной активности свели эту тенденцию

¹⁸ Это неточно. В данном случае речь идет о промискуитете. Полигамия — общее понятие, объединяющее полигинию (пункт 1 приведенной классификации), полиандрию и промискуитет. Подробнее см.: *Панов Е. Н.* Поведение и эволюционная структура популяций. М.: URRS, 2009. — 306 с. — *Прим. науч. ред.*

на нет. Такой ход событий предопределил, по мнению Дикона, развитие **символического** аспекта коммуникации у людей.

Дикон использует термин «символ» в несколько необычном смысле, что может привести к недоразумениям. В работах Бикертонна и Джекендоффа он обозначает любой знак. Дикон же следует в его употреблении философу Чарльзу Пирсу, имея в виду сделанное тем разграничение между иконическим знаком, знаком-индексом и произвольным знаком-символом. Для Дикона ни иконические знаки, ни знаки-индексы не являются символами, он относит к этой категории¹⁹ только абстрактные конструкции. В первой половине его книги дано объяснение различий между этими тремя категориями с позиций философии, нейробиологии и их значения для понимания явления научения у животных (в частности, в экспериментах с шимпанзе). Он утверждает, что именно эти абстракции высшего порядка лежат в основе языка (пропозициональности и синтаксиса) и недостижимы для шимпанзе. Дикон принимает классификацию знаков Пирса и утверждает, что сигнал делают символом *только его отношения с другими такими же знаками*. Таким образом, словарь протоязыка мог включать в себя множество знаков-индексов, выступавших в качестве референтов, и не содержать в себе ни одного знака-символа. Это как раз то, что, по мнению Дикона, происходит при обучении шимпанзе или других животных языку.

Иными словами, с его точки зрения, если говорить о лексике, построенной из символов, то здесь важнее связи между самими символами, нежели отношение «слово — референт». Именно поэтому животные с легкостью запоминают знаки-индексы, но сталкиваются с непреодолимыми трудностями при попытках оперировать с символами. Таким образом, «символическое» для Дикона — это примерно то, что я в этой книге отношу к категории пропозиций.

¹⁹ Удивительно, что в книге о языке о знаках-символах впервые упоминается только в конце главы 12. По классификации Ч. С. Пирса (1839—1914) знаки делятся на три категории: знаки-индексы (или признаки), иконические знаки и знаки-символы (см. его книгу «Логические основания теории знаков». СПб., 2000. — 352 с.). В интерпретации Ю. С. Степанова эта триада может быть интерпретирована, соответственно, понятиями тождество, подобие и условность (Семиотика. М.: Наука, 1971. С. 118). Примером знаков-индексов могут служить след ноги на земле, дым костра или запах лимона. Они *неотчуждаемы* от производящего их объекта и потому, вопреки построениям Дикона, не могут присутствовать в языке в чистом виде. Считают, что некоторые языковые знаки сочетают в себе свойства индекса и символа (так, называемые *шифтеры*, например, местоимение «я»). Иконическими знаками в языке могут быть звукоподражания, но в подавляющей своей массе слова есть знаки-символы, не имеющие подобия со своими референтами. Именно это имел в виду Ф. Соссюр, говоря о *произвольности* знаков языка. Он же утверждал, что в языке нет ничего, кроме *различий*. Здесь нет ни звуков, ни понятий, которые существовали бы независимо от языковой системы, а есть только различия звуковые и смысловые, проистекающие из этой системы. И понятие, и звуковой материал, заключенные в знаке, имеют меньший вес, нежели все то, что есть вокруг него в других знаках. Именно это и имеет в виду Дикон. — *Прим. науч. ред.*

В попытках сконструировать эволюционный сценарий становления кооперативной коммуникации Дикон сталкивается с теми же самыми трудностями, что и Данбар. Однако он подчеркивает отсутствие преемственности между системами связи животных и категорически возражает против идеи, согласно которой коммуникация на основе знаков-индексов (например, тревожные крики мартышек верветок или «пищевой» сигнал шимпанзе) может быть предшественником «символической» или пропозициональной коммуникации. Дикон совершенно прав, говоря, что та готовность, с которой приматы усваивают знаки-индексы для вещей, блокирует символическое понимание происходящего, поскольку они настолько сконцентрированы на связи между референтом и его именем, что совершенно упускают из виду связь между самими именами.

По мнению Дикона, именно благодаря структуре сообщества у людей (постоянные пары в многосамцовых коллективах и забота мужчин об отпрысках) мы смогли перешагнуть этот Рубикон. Сценарий, предлагаемый Диконом, преследует цель показать, как «...уникальные требования, порожденные соревнованием и сотрудничеством в репродуктивной сфере привели к становлению нашей уникальной формы интеллекта» (Deacon 1997: 408). По его мнению, «регулирование репродуктивных отношений символическими средствами оказалось необходимым для ранних гоминид, чтобы развить стратегию существования посредством охоты» (Ibid.: 401).

Детализация этой идеи уже изложена выше. К этому нужно добавить, что такая стратегия может стать эволюционно стабильной, если самцы, уходящие на охоту, испытывают уверенность в своем отцовстве, что и приводит к уходу от полигамных систем взаимоотношения полов, характерных, в частности, для шимпанзе и бонобо. Обеспечение мясом детей другого самца менее выгодно по сравнению с возможностью съесть его самому или поделиться с женщиной, с которой можно зачать собственного ребенка в качестве вознаграждения за угощение. Именно на этом пути, по мнению Дикона, шла эволюция в сторону символического мышления. «Такие вопросы, — пишет он, — могли быть решены только с использованием знаков-символов» (Ibid.: 401). Сущность сказанного состоит в том, что только идеальные или незримые референты, такие как «социальные договоренности» (например, обещания или обязательства перед кем-либо) могли бы лечь в основу развития символической знаковой системы. По сути дела, первые такие знаки-символы были чем-то вроде брачных контрактов, свидетельствами факта долгосрочной моногамии между конкретными мужчиной и женщиной. Они должны были быть зафиксированы, одобрены и проведены в жизнь как этими индивидами, так и группой в целом. Как пишет Дикон, «Необходимость в такой легитимизации... взаимно альтруистических (или эгоистических) отношений возникла в качестве адаптаций к крайне неустойчивой в эволюционном плане комбинации групповой охоты и собирательства с практикой снабжения мужчиной пищей половой партнерши и ребенка» (Ibid.: 401).

Гипотеза Дикона хорошо обоснована, но, на мой взгляд, характер поведения современных людей создает для нее определенные трудности. Хорошо известно, что в нашей действительности межполовые связи достаточно непостоянны. Как любят напоминать нам драматурги и романисты, адюльтер остается наиболее вероятной угрозой социальной стабильности, а иногда даже несет в себе смертельную опасность даже в сегодняшнем высоко регулируемом мире, в котором язык работает в полную силу и есть простор для всевозможных сплетен. В другом месте своей книги Дикон признает, что «такое приобретение, уникальное для нашего вида, едва ли могло быть отброшено на последующих этапах эволюции человека» (Deacon 1997: 384). Частота супружеских измен у современных людей такова, что никак не служит поддержкой в решении проблемы, поставленной Диконом. Разумеется, язык способствует стабилизации групп и стоит на страже этических норм поведения, так что гипотезу Дикона можно принять как частичное решение проблемы.

В одной из сносок к тексту книги Дикон отмечает, что осуждение со стороны группы за супружескую измену представляется довольно односторонним: в большинстве культур они адресованы женщинам в гораздо большей степени, чем мужчинам. И если это согласуется с идеей о необходимости мужчины быть уверенным в своем отцовстве, то плохо увязывается с ролью другой стороны в тех договорах, которые, по Дикону, были движущей силой в становлении языка. Преданность женщины предполагает гарантию того, что она и ее потомство получают преимущественный доступ к добыче мужчины-охотника, но в обществах современных охотников и собирателей это условие не выполняется, поскольку добытое распределяется между всеми членами группы. Это выглядит не слишком выгодной сделкой, если встать на точку зрения женщины.

А что в этой связи можно сказать о детях? Почему младенцы склонны к симбиозу чуть ли не с первых дней жизни? При всех тех различиях, которые имеют место во взглядах Бикертонна, Данбара и Дикона, все они концентрируют внимание на информационном обмене между взрослыми членами общины как на главной движущей силе в развитии пропозициональной коммуникации. В версии Дикона подчеркивается отсутствие преемственности между коммуникативными системами животных и языком человека и на первый план выдвигается вопрос о том, что послужило причиной разрыва между тем и другим. Данбар же видит ее в усилении общительности людей по сравнению с тем, что имеет место в случае социальности у приматов. Оба теоретика признают, что взаимность в кооперативной деятельности внутри современных человеческих обществ есть исключение из общей тенденции эволюции социальности, и оба справедливо считают язык определяющим моментом этого качества. Но, как мне кажется, ни одна из этих гипотез не в состоянии удовлетворительно объяснить фундаментальный переход от коммуникации, основанной на знаках-индексах и имеющей эгоистический характер, к честному, правдивому обмену пропозициональной информацией с помощью языка.

Интересно, что в одном из своих комментариев Дикон замечает: «Развитию социальности ... мог также отчасти способствовать отбор родичей» (Deacon 1997: 391). Мой собственный вклад в эту дискуссию (Fitch 2004a; 2007) сводится к мнению, что отбор родичей был не побочной, а главной движущей силой в эволюции языка. Я предлагаю сценарий двухэтапности этого процесса. На первом этапе имела место коммуникация между близкими родственниками, а на втором — взаимная коммуникация между неродственными друг другу индивидами.

12.10. Фитч: становление информационного обмена на основе отбора родичей

Как можно видеть, проблема протоязыка признана весьма важной Данбаром и Диконом, но почти не обсуждается Бикертоном и Джекендоффом. Бикертон заявляет, что «для непосредственной практической выгоды от коммуникации гоминидам достаточно было располагать простейшей формой протоязыка» (Bickerton 1990: 156). Разумеется, это было выгодно для группы в целом, чтобы все ее члены владели общим набором сигналов, но следует также показать, что от этого выигрывал каждый из них.

Аргументация Данбара может объяснить нам, почему происходит обмен замечаниями насчет состояния погоды или церемониями приветствия, не имеющими смысла вне контекста, но не приближает нас к пониманию того, как язык стал способным передавать детальную информацию о происходящем вокруг. Я предположил, что решение этой проблемы лежит в представлениях об отборе родичей, в том смысле, что способность обмениваться информацией развилась для содержательного общения в среде родственных индивидов и, особенно, взрослых с зависимыми от них отпрысками (Fitch 2004a; 2007). То есть значимая информация должна была транслироваться от умудренных опытом взрослых к их менее осведомленным родственникам. В пользу справедливости моих построений говорит скорость и непринужденность, с какими дети усваивают язык, а также постоянство их общения на этой почве с родителями. Все это трудно объяснить с помощью рассмотренных выше моделей.

12.10.1. Стадия 1: родственный отбор на обмен информацией

В рамках современных эволюционных воззрений обмен информацией с родичами (и, особенно, с не достигшими самостоятельности отпрысками) не относится к сфере «альтруистического» поведения. С точки зрения гена²⁰ родительская

²⁰ Какова может быть «точка зрения гена» понятно, вероятно, только социобиологам и «теоретикам», следующим воззрениям Гамильтона и Докинза. — *Прим. науч. ред.*

особь, заботящаяся о детеныше, помогает не столько ему, сколько самому себе, и эта логика распространяется на более отдаленных родичей (например, родные братья, бабушка, тетка и т. д.), хотя такая помощь приносит тому, кто действует, меньшие выгоды. Таким образом, нет никакой эволюционной тайны в том, почему медоносные пчелы склонны делиться честной информацией о месте расположения источников корма с партнерами по улью (Hamilton 1964; Wilson E. O. 1975)²¹. Точно так же эволюция сигналов тревоги легко объяснима с привлечением идеи отбора родичей, что подтверждено экспериментальными данными²². Индивиды, которые заметили хищника, скорее подают сигналы тревоги, если их родственники находятся недалеко (Sherman 1977; 1985; Cheney, Seyfarth 1990b), а индивиды, у которых нет родичей, вообще не подают сигналов, а молча ищут укрытия. Были показаны даже более убедительные случаи родственного отбора: подчиненные самцы индейки, которые никогда не спариваются, помогают своим доминантным братьям в их брачных танцах, тем самым повышая результат репродукции в шесть раз (Kraakauer 2005). Существует обширная литература на эту тему и серьезные споры вокруг отдельных деталей (Fitch, Hauser 2002; Foster et al. 2006), однако сама справедливость логики этих построений не вызывает сомнений.

Таким образом, когда мы ищем эволюционные причины перехода к совместному использованию какого-либо ресурса (корма, информации и пр.), отбор родичей представляется наиболее очевидным механизмом. Даже если существовала фракция пралюдей, у которых языковые способности возникли под действием группового отбора, как считает Бикертон, те мутанты, которые были более склонны делиться информацией именно с близкими родичами, быстро получили бы преимущество над фракциями, использовавшими неразборчивые сигнальные системы в общении с чужаками. Для ясности рассмотрю сказанное в отношении одного лишь компонента языка, а именно нашей способности и склонности делиться с себе подобными правдивой пропозициональной информацией. Подчеркну, что предлагаемая гипотеза рассматривает эволюцию протоязыка, а не современного языка.

Коммуникация в пределах отдельной семьи не могла создать современный язык, но давала возможность стимулировать переход к совместному использованию информации. Возникает вопрос, способен ли отбор родичей, как вездесущий фактор селекции, имеющий место у птиц и млекопитающих, привести к соответствующим результатам в столь уникальной сфере, как кодирование пропозициональной информации? Можно спросить также, может ли гипотеза, объяснив про-

²¹ Как следует из сноски 13 к этой главе, Е. О. Уилсон отказался от этих искусственных построений. — *Прим. науч. ред.*

²² В статье, где Е. О. Уилсон с соавторами отрицает полезность этого подхода, как раз говорится, что он фактически не получил подтверждений эмпирического характера. — *Прим. науч. ред.*

исхождение какого-либо признака, дать также возможность понять, почему он отсутствует у всех прочих видов? Для позвоночных животных могло бы быть очень полезным вырабатывать питательные вещества с помощью фотосинтеза²³, но мы не спрашиваем ботаников, почему он не развился у людей или других животных. Гипотеза родственной коммуникации для ряда видов (медоносные пчелы, суслики, марьшники верветки) подтверждена эмпирически, и с этой точки зрения логически адекватна в разнообразных филумах в качестве объяснения «как это могло быть».

Тем не менее две особенности филума гоминид особенно важны для понимания того, почему итоговая приспособленность должна была играть более значительную роль в эволюции человека, чем каких-либо других видов. Низкий репродуктивный потенциал человека приводит к тому, что в каждой данной группе индивидуальная изменчивость детей весьма высока (см. гл. 6). Кроме того, на этапе, следующим за господством *Homo erectus*, гоминиды были генералистами, всеядными существами, способными к использованию орудий. Это значит, что взрослые индивиды располагали обширным запасом информации, завоеванной с большим трудом. Ею стоило поделиться с родичами ради общей пользы (в отличие, например, от того, что мы видим у травоядных животных). Взрослые, которые могли сообщить юным родственникам о трудно выявляемых или временных источниках пищи и воды, предупредить их о неочевидных опасностях, об особенностях материалов для изготовления инструментов, о способах охоты и обработки добычи, увеличили бы совокупную приспособленность после каждой такой консультации. Комбинация отбора, связанного с выращиванием детей у всех гоминид, и большого количества важной информации у людей делает обмен информацией с родственниками исключительно важным на протоязыковой стадии (Fitch 2004a; 2007; Hurford 2007). Такая комбинация присутствует в очень немногих ветвях.

Подводя итоги, необходимо объяснить, почему в современном мире мы не общаемся исключительно (или главным образом) с родственниками. Для ответа на этот вопрос надо учитывать, что на большей части времени эволюции гоминид они существовали в небольших локальных группах, так что степени родства внутри них, вероятно, всегда были выше, чем между членами разных коллективов. Таким образом, здесь можно говорить и межгрупповом отборе (см., например, Hamilton 1975; Sober, Wilson 1998). Существуют свидетельства того, что взрослые люди все еще предпочитают делиться ценной информацией прежде всего с членами своей семьи, но, к сожалению, этот вопрос не был изучен в деталях (Palmer 1991; Madsen et al. 2007). Если говорить о социализации детей на этой почве, то здесь роль языка невозможно переоценить. Это не может не служить мощнейшим фактором отбора на языковую компетентность, даже в нынеш-

²³ Такая постановка вопроса противоречит элементарной биологической логике. — Прим. науч. ред.

них, гораздо более мягких условиях существования людей. В итоге можно сказать, что мы развились в носителей «семейного диалекта», родственных коммуникаторов в «обстановке эволюционного благоприятствования» (Tooby, Cosmides 1990b). Можно сказать, что поведение современного человека — это просто гиперболизация склонности делиться сведениями, развившаяся по принципу эволюционной инерции. С моей точки зрения, такая аргументация неубедительна, поэтому я предложил альтернативное объяснение, не предполагающее инерции прошлой адаптации.

12.10.2. Стадия 2: реципрокный альтруизм, не требующий эволюционных преобразований

Вторая стадия в эволюции потребности делиться информацией, обеспечивается, согласно предлагаемой гипотезе, явлением **реципрокного альтруизма**, ведущего к организованному обмену сведениями между взрослыми персонами. После того, как протоязык был выработан в ячейке индивидами родственных индивидов, он уже не требовал каких-либо биологических адаптаций для более широкого распространения в локальной популяции. Для этого было достаточно склонности сплетничать, социального контроля и тех или иных санкций со стороны коллектива (Dunbar 1996). К этому следует добавить конкуренцию за обладание полезной информацией, например, как ресурса для индивида или группы, помогающего повысить социальный статус. Это могло выполнять ведущую роль в процессе в целом (Dessalles 1998; 2000). То же можно сказать о значении обмена ценной информацией в сфере брачных отношений (Deacon 1997; Miller 2001). Впрочем, следует подчеркнуть, что все эти гипотезы предполагают, что кодирование информации уже имело место. Его становление было обеспечено отбором родичей на предыдущем этапе, что явилось преадаптацией к дальнейшему ходу событий.

При анализе современного языка требуют объяснений специфика детского языка и язык взрослых, но если не прибегать к модели отбора родичей, то объяснимо лишь второе²⁴. Я имею в виду процесс культурного регулирования на основе действия социальных норм, работающих поверх того «макиавеллианского интеллекта»²⁵, который мы делим с нашими предками-приматами. Впрочем, не исключено, что и в этой сфере обмена информацией между неродственными

²⁴ Переведено дословно. — *Прим. науч. ред.*

²⁵ *Макиавеллианский интеллект* — специфические интеллектуальные способности, обеспечивающие эффективное функционирование индивида в коллективе (способность к формированию коалиций, к организации совместного отпора «нарушителям установленного порядка», к придумыванию различных уловок для повышения своей репутации и социального статуса, к предвидению реакций и поступков «соплеменников» на основе «моделирования» их намерений, знаний и образа мыслей и т. д.). См. *Byrne R. W., Whiten A. Machiavellian intelligence. Oxford: Oxford University Press, 1988.* — *Прим. науч. ред.*

индивидами имели место некоторые специфические адаптации биологического порядка. Так, фатическая коммуникация, казалось бы, бессодержательная по существу, могла концептуализироваться в качестве поиска канала связи, обещающего в будущем получение реальной информации²⁶. Кроме того, диалектный фон мог служить (и служит до настоящего времени) социальным маркером степени родства с собеседником и идентификации индивидов²⁷ (обсуждение см. в: Nettle, Dunbar 1997; Fitch 2004a). Отсюда — предсказание, которое может быть тестируемо экспериментально: следует показать, что готовность людей доверять другим коррелирует со степенью общности их диалектов (и прочих маркеров принадлежности к группе).

Предлагаемая гипотеза также дает основания для суждений об эволюции обмена достоверной информацией у животных. Здесь прогресс возможен у видов с большой продолжительностью жизни особей и с длительными периодами родительской заботы и взросления отпрысков, у которых из поколения в поколение накапливаются полезные знания об окружающем мире. Таковы, в частности, зубатые киты (особенно долгоживущие генералисты, например, дельфины-косатки) и некоторые виды птиц, особенно попугаи и врановые, с их склонностью к всеядности и хорошо развитой, но мало изученной вокальной коммуникацией. И хотя отбор родичей ни в коем случае не означал развития пропозициональности, подобной той, что присутствует в языке, можно утверждать, что некоторые предпосылки к ее становлению существуют у малоизученных видов.

12.11. Откуда синтаксис?

Остается еще один вопрос: почему люди всех культур, начиная с раннего возраста, обладают склонностью и способностью аранжировать вокальные сигналы в целостные синтаксические структуры, обладающие конкретными значениями? Именно это ставит нас в изолированное положение относительно всех прочих видов животных. К четырем годам у ребенка еще не совершенна система приема информации, а опыт оперирования с языком невелик. Но, несмотря на это, его синтаксическая компетенция находится на стадии развития, несопоставимой с тем, что можно видеть даже у наших ближайших предков из числа приматов.

Первый очевидный ответ несомненно верен и состоит в том, что дети знакомятся с таким способом действий, получая информацию. Но он не объясняет, почему человеческий младенец ведет себя так, а шимпанзе в том же возрасте и в идентичных условиях не способен к этому.

Майкл Томаселло утверждает, что различия между человеком и шимпанзе отражают коренное несходство во врожденных когнитивных механизмах этих

²⁶ Непонятно, причем здесь биологическая адаптация. — *Прим. науч. ред.*

²⁷ Переведено дословно. — *Прим. науч. ред.*

двух видов и что синтаксис не есть результат биологических преобразований, так что его правила возникли уже в рамках культурного развития человеческого общества, в ходе процесса, который он называет грамматикализацией (Tomasello 1999). Одновременно он настаивает на том, что базовые категории слов (существительные и глаголы) за историческое время преобразуются (Tomasello 2005) в служебные слова, такие как предлоги и модификаторы (краткие обзоры см. в работах: Heine et al. 1991; Heine, Kuteva 2002). Подобные изменения служат источником как служебных слов, так и некоторых более абстрактных грамматических конструкций. Многие исследователи независимо выявили следы такого рода изменений при агентном моделировании и согласны в том, что именно грамматикализация правдоподобно объясняет становление грамматического строя языка в историческое, а не биологическое время (см., например, Steels 1997).

Однако сам факт изменений в грамматических конструкциях в ходе глоттогенеза не противоречит идее, согласно которой ограничения на их структуру могли сформироваться ранее, за время биологической эволюции (Christiansen, Kirby 2003). Грамматикализация почти всегда есть необратимый процесс, идущий в одном направлении (Haspelmath 1999), и лишь немногие из числа мыслимых трансформаций достоверно засвидетельствованы исторической лингвистикой. Можно сказать, что если грамматикализация снижает потребность в использовании врожденных и определенно синтаксических ограничений, она не отменяет необходимости ограничений на усвоение языка, свойственных только человеку.

Второй ряд биологических ограничений на синтаксические структуры возникает на базе концептуальных (Bickerton 1990). Семантическая сложность²⁸ у высших позвоночных животных сформировалась, очевидным образом, задолго до появления языка. Поскольку интерфейс между синтаксисом и этими концептуальными комплексами определенно должен играть роль в структурировании специфических синтаксических конструкций, мы могли бы с пользой искать происхождение некоторых аспектов грамматики (например, существительных и глаголов) в предсуществовавших врожденных концептах (например, объектах и событиях)²⁹. Не столь очевидно, как такие биологические ограничения могли привести к возникновению служебных слов или объяснить тенденции в изменениях специфических форм грамматики. Тем не менее подходы, которые постулируют богатый набор универсальных семантических категорий, могут обладать высоким объяснительным потенциалом в решении этих проблем (см. Goddard, Wierzbicka 2002). Одно из достоинств этого подхода, сосредоточенного на «концептуальных ограничениях», состоит в том, что он сильно уменьшает потребность в объяснениях биологической эволюции синтаксиса. Если в качестве отправной точки взять время после существования австралопитеков, то должно было пройти два миллиона лет (что не слишком много в эволюционных масштабах времени),

²⁸ Переведено дословно.

²⁹ Переведено дословно.

для формирования и фиксации сложного набора механизмов синтаксиса. Предположим, что бóльшая часть сложностей в синтаксисе — это дериват ранее существовавших концептуальных механизмов, которые были вовлечены в когнитивные процессы, начавшие развиваться с появлением ранних позвоночных примерно 200 миллионов лет назад. В таком случае мы сталкиваемся гораздо с меньшими трудностями в понимании того, как эти механизмы эволюционировали. Эта концепция оказывается общей для многих теорий, принимающих идею биологических корней языка (Donald 1998; Wray 2000; Hauser et al. 2002; Tomasello 2003; Seyfarth, Cheney 2005; Fitch 2007). Некоторые авторы выборочно рассматривают лишь некоторые конкретные аспекты этих гипотетических концептуальных структур, например, социальную компетентность, как это делает Бикертон.

Хотя сильные концептуальные ограничения могут частично объяснить эволюцию синтаксиса, лишь немногие ученые считают, что этих ограничений достаточно. Трудности, однако, состоят в том, что многие аспекты синтаксических категорий не соответствуют явным образом семантическим или концептуальным. Даже столь, казалось бы, простая категория, как «существительное», ни в коей мере не коэкстенсивна с референтами в рамках некоей элементарной логики. Существуют абстрактные существительные (правда, правосудие), подобные глаголам (гром или взрыв) и отглагольные существительные, балансирующие на грани собственно существительного и глагола (например, герундий в английском). Таким образом, большинство теоретиков согласны с тем, что синтаксические категории отличаются от семантических. Кроме того, хотя грамматикализация может быть ответственной за происхождение служебных слов или флексий, самое понятие синтаксического маркера ограничено сферой языка и не находит каких-либо очевидных параллелей за пределами лингвистической сферы. Когда язык уже существует, легко видеть, как грамматикализация создает синтаксические явления, но она не может ответить на общий вопрос: как возник синтаксис? Таким образом, рассмотрения таких биологических сущностей как врожденные семантические ограничения или культурные ограничения на характер изменений в глоттогенезе недостаточно для объяснения феномена синтаксической компетентности людей.

Здесь уместно также затронуть вопрос о тех возможных источниках ограничений на синтаксис, которые предположительно связаны с моторным контролем действия отправителя сложно дифференцированного сигнала. Это старая и, на мой взгляд, очень важная идея, состоящая в том, что основополагающие аспекты лингвистического синтаксиса могут быть производными от так называемого **синтаксиса действий**, в основе которого лежат высоко структурированные когнитивные процессы, управляющие моторным контролем (Lashley 1951; Miller et al. 1960³⁰). В основе этих систем контроля лежит иерархическая организация ру-

³⁰ Эта весьма содержательная книга есть в русском переводе: *Миллер Дж., Галантер Ю., Прибрам К.* Планы и структура поведения. М.: Прогресс, 1964. — 237 с. — *Прим. науч. ред.*

тинных последовательностей действий, которые становятся со временем шаблонными, автоматизированными. Затем такие субпрограммы могут быть быстро и эффективно объединены в новые комбинации, функционально пригодные к изменившейся ситуации. Внимание к этим явлениям, как потенциальному источнику ограничений на синтаксис, выдвинуто на первый план многими теоретиками (Simon 1962; Orr, Capparelli 1964; Lieberman 1984; Allott 1989; Kimura 1993; MacNeilage et al. 2000). Впрочем, для более глубокого понимания того, как такие ограничения могли бы сыграть роль в эволюции языка, необходимы знания механизмов порождения лингвистических высказываний.

В рассмотренных выше моделях лексического протоязыка в качестве само собой разумеющегося принимается сигнальный механизм, способный породить бесконечное число лингвистических знаков. Все эти гипотезы отталкиваются от конечного результата, когда уже известно, что, собственно, представляет собой язык. Теперь время перейти к анализу систем сигнализации, которые могли предшествовать становлению лексического протоязыка. В главах 13 и 14 я рассмотрю два сценария происхождения лексики — на основе жестового и музыкального протоязыков.

13. ЗНАКИ, ПРЕДШЕСТВУЮЩИЕ РЕЧИ: ТЕОРИИ ЖЕСТОВОГО ПРОТОЯЗЫКА

13.1. Введение. От рук к речевому аппарату?

В главе 12 мы обсуждали модели лексического протоязыка, который мог включать в себя высказывания, состоящие из единичных слов либо из нескольких, комбинируемых в отсутствие синтаксиса. Мы видели, что, вопреки нескольким попыткам объяснить истоки эволюции языка, в отношении ранних стадий эволюции *Homo sapiens* в этих моделях слишком много надуманного, такого, что принимается на веру. Это, в частности, вопрос о существовании произвольного контроля над вокализацией. Другая слабость этих лексических моделей состоит в допущении, согласно которому предлагаемый в них протоязык позже исчез и, таким образом, отсутствует у современного человека, так что его атавистические проявления возможны лишь в короткие периоды приобретения языка в детстве, либо в экстраординарных социальных контекстах (ситуации, заставляющие людей конструировать пиджин-языки). Другие модели протоязыка допускают более существенное его сохранение в современных культурах. В одной из них присутствует идея, согласно которой «жестовый протоязык» функционирует не только в стадии раннего детства, но также постоянно проявляется в жестикуляции во время разговоров, в пантомиме и в системах коммуникации, используемых в сообществах глухих. В другой модели, которая будет проанализирована в главе 14, в качестве ныне существующего деривата раннего протоязыка рассматривается музыка. Эти модели протоязыка обладают тем достоинством, что привлекают для обсуждения широкое поле лингвистических аспектов поведения человека в дополнение к той их роли, которую эти системы взглядов приписывают им в эволюции языка. Согласно этим гипотезам, протоязык еще с нами, живой и активный. Как писал Дикон, «маловероятно, чтобы он исчез слишком быстро в период длительной эволюции нашего вида» (Deacon 1997: 384). Эта та самая позиция, которая получила название «принципа сохранения первоначальных достижений и выгод» (Donald 1991: 3).

В этой главе дан обзор аргументов в пользу **жестового протоязыка**, как визуально-кинетической системы коммуникации, которая, как полагают, сыграла

ключевую роль в становлении доминирующего у человека вокального способа общения. Хьюз (Hewes 1973) первым предложил модель, в которой понятие «протоязык» было дано в эксплицитной форме. Он выступает как филогенетический предшественник звукового языка в эволюции человека. Чтобы эти теоретические построения имели право на существование, жест должен обладать следующими необходимыми свойствами. Он должен быть выразительным, допускающим вариативность от очень простой формы до весьма дифференцированной и не слишком далеким от того, что мы видим у наших ближайших родичей из числа человекообразных обезьян (и, возможно, нашего общего ближайшего предка).

Вопреки всему этому, значительным недостатком жестовых моделей оказывается их неспособность объяснить практически полный переход от жестового к звуковому разговорному языку современного *Homo sapiens*. Забавно, что особенности структуры таких языков, как Американский жестовый язык (American Sign Language, ASL), могут быть использованы в качестве аргумента *против* идеи жестового протоязыка. Поскольку такого рода языки — полноценные инструменты коммуникации, неограниченные в средствах выражения, становится ясным, что язык человека может оставаться в границах жестикуляции и ее смыслового восприятия, если там находились его истоки. Каковы бы ни были достоинства моделей жестового протоязыка, они оказываются неполными без привлечения детальных и неоспоримых объяснений того, каким же образом произошел переход к звуковому языку. Об этом говорят и сторонники обсуждаемых моделей (Hewes 1973; Corballis 2002b; Arbib 2005).

Здесь я собираюсь рассмотреть жестикуляцию современного человека и провести очень важное различие между жестами как таковыми и жестовым языком. Я дам краткий обзор истории представлений о жестовых истоках языка, а затем перейду к детальному анализу идей Гордона Хьюза, который в начале 1970-х годов предложил первую современную теорию такого рода, основываясь на своих представлениях о развитых способностях к жестикуляции у человекообразных обезьян. Остановившись коротко на последующих попытках детализировать эту исходную модель, я сосредоточу внимание на гипотезе эволюции языка, предложенной Мишеlem Арбибом и его коллегами. В своих построениях они исходили из неврологических данных о «зеркальных нейронах» и их возможной роли в этом процессе. Хотя модель Арбиба не лишена недостатков, я рассматриваю ее как продуманный эволюционный сценарий, открытый для дальнейших изысканий в нейролингвистике и содержательной критики.

13.2. Жесты и речь

Во время разговоров друг с другом люди сопровождают речь жестами и мимикой. Мы все делаем это более или менее бессознательно. При этом очень трудно подавить в себе подобного рода мышечную активность, даже в том случае, если

собеседник ее не видит и не в состоянии зафиксировать эти телодвижения (например, при разговоре по телефону). В просторечии глаголы «сделать жест» и «жестикулировать» часто используются в одном и том же значении, для указания на движения рук, сопровождающих речь. Однако слово «жест» стало со временем научным термином, обозначающим вполне определенное понятие. Серьезное изучение жестикуляции (так называемого паралингвистического сопровождения речи) началось с работ Дэвида МакНейла (McNeill 1985; 1992), которые следует рассматривать в качестве великолепного введения в проблему. Сегодня это быстро развивающееся направление в науке, при том, что в нем много спорного, включая и некоторые основные положения. С кратким введением в проблему и с рядом существующих дискуссионных вопросов можно ознакомиться в работе Мессинга и Кэмпбела (Messing, Campbell 1999).

Начать следует с первого кардинального различия между **жестовым языком**, таким как ASL (который часто обозначается сокращенно как «знак»), и **жестом** в разных значениях этого слова. Первый представляет собой полноценную лингвистическую систему с собственной фонологией, морфологией, синтаксисом и семантикой и, несмотря на значительное сходство с жестикуляцией и пантомимой, не может быть приравнен к ним. Жесты, используемые повседневно, следует подразделить на несколько категорий. Это, с одной стороны, **пантомима** (при которой субъект имитирует некие объекты или действия подражательно¹, не прибегая к речевому аккомпанементу) и, с другой стороны, жестикуляция, синхронно сопровождающая речь (ее паралингвистический аккомпанемент). В эту последнюю категорию входят **дейктические** жесты, распространенные во всех культурах (например, направление указательного пальца на объект, о котором идет речь). Сюда же относятся **иконические** жесты, которые используются для обозначения пространственных характеристик предмета разговора («вот такая крупная рыба»). **Эмблематические** жесты (такие, как большой палец, поднятый в знак одобрения) относятся к числу конвенциональных, устоявшихся в данной культуре. **Взмахи рук** акцентируют ритмический строй высказывания. Обширный класс паралингвистического аккомпанемента речи составляют жесты **метафорические**, по МакНейлу², характер использования которых нелегко описать однозначно. В типичном случае такой жест тесно связан с каким-либо определенным словом, предшествуя ему, но никогда не следуя за ним. В то время как дейктические, иконические и эмблематические жесты обычно оказываются общими для членов данного сообщества, характер движения рук, а также жесты метафорические (лексические) столь же часто используются носителями разных языков, как и людьми, говорящими на каком-либо одном из них.

Достаточно много известно сегодня об онтогенезе жестикуляции (обзор см. в работе: Goldin-Meadow 2003). Некоторые наиболее ранние преднамеренные ком-

¹ Иконические, по терминологии, принятой в семиотике. — *Прим. науч. ред.*

² Обозначаемые в качестве *лексических* в работе (Krauss, Nadar 1999). — *Прим. автора.*

муникативные сигналы ребенка относятся к числу жестовых. При этом **декларативные** жесты, такие, как указание на объект или выставление его напоказ, относятся к числу ранних поведенческих актов, которые свойственны ребенку, но не описаны у шимпанзе (Call, Tomasello 2007). На ранней стадии развития имеют место жесты, заменяющие слова (фразы) либо чередующиеся с ними: например, ребенок поднимает обе руки вверх, чтобы сигнализировать «подними меня». Однако в критической точке развития, которая четко характеризуется началом использования двухсловных фраз, дитя комбинирует вокализацию и жестикуляцию более органически. Например, словосочетание «дай мне» тесно связано с указанием на желаемый объект. Подобное разделение функций жестикуляции и речи дает хороший пример того, что жесты как бы «подпирают» собой процесс овладения звуковым языком. Нечто похожее обнаружено в случае комбинирования жестов и лексем (жестов, обозначающих слова) при обучении языку карликовых шимпанзе бонобо (Savage-Rumbaugh et. al. 1993).

На более поздних стадиях развития ребенка речь становится доминирующим средством коммуникации, но жестикуляция не исчезает. Как показали Голдин-Мидоу с соавторами, паралингвистическая жестикуляция может предоставлять наблюдателю интригующие свидетельства того, насколько репрезентация мира ребенком шире возможностей его выражения в словах. Хотя значения высказываний и жестов обычно совпадают, эти исследователи обнаружили, что в ситуациях, непростых для понимания, между теми и другими случаются расхождения. Например, в ходе эксперимента ребенок отвечает на вопрос неверно, но в то же время правильно, хотя и бессознательно, сигнализирует ответ движениями рук. Самое интересное, что именно такие дети демонстрируют наибольшие способности для решения под руководством взрослых достаточно сложных задач (Goldin-Meadow 2003). Эти наблюдения свидетельствуют о том, что в жестах отражены наши мысли, и это подтверждает точку зрения, согласно которой их можно рассматривать как атавизмы («живые ископаемые») неких самых ранних стадий становления коммуникации у людей.

Важный и, очевидно, еще нерешенный вопрос состоит в том, в какой степени эти жесты обладают коммуникативной функцией (см., например, Messing, Campbell 1999). Хотя она на первый взгляд кажется самоочевидной, некоторые факты противоречат этой интуитивной точке зрения. Во-первых, жест может обозначать мысль, отличную от той, которую субъект намеревается выразить. Во-вторых, мы жестикулируем даже тогда, когда собеседник нас не видит (при разговоре по телефону или в темноте). Разумеется, все эти жесты могут использоваться попросту в силу привычки. Но наиболее значимые выводы следуют из наблюдений за жестикуляцией у слепых (Goldin-Meadow 2003). Дети слепые от рождения жестикулируют сходным образом со зрячими и делают это, разговаривая со слепыми же собеседниками, несмотря на то, что они никогда не видели жестикулирующих людей. Таким образом, их жестикуляция не может быть *намеренно* коммуникативной.

Помимо всего прочего, эмпирические исследования показывают, что зрители могут неоднозначно интерпретировать жестикуляцию выступающего перед ними (Krauss, Nadar 1999). Эти авторы утверждают, что вклад жестикуляции в понимание сказанного невелик, если вообще имеет место. Такого рода данные заставляют всех без исключения специалистов согласиться с тем, что жестикуляция важна как раз для оратора — она помогает структурировать мысли (McNeill 1992; Krauss, Nadar 1999; Goldin-Meadow 2003). Однако эти авторы ставят под сомнение коммуникативную эффективность паралингвистической жестикуляции. Интересно, что в самой первой теории жестового происхождения языка, предложенной Кондильяком еще в XVIII веке (Condillac 1971 [1747]), вопрос явным образом рассматривался именно в этой перспективе. Первая проблема, стоявшая перед Кондильяком, состояла в том, чтобы понять, как происходит процесс мышления субъекта, требующий, по его мнению, символической репрезентации. В этой системе взглядов жестам отводилась ведущая роль «моста» к организации мышления. К этой теории «жестикуляции ради мышления» мы еще вернемся.

13.3. Жестовые языки

Переходя к «знакам» (так я далее буду сокращенно называть такие языки), следует прежде всего подчеркнуть их резкое отличие от рассмотренных ранее жестов. Дело в том, что даже вопроса не возникает о коммуникативной эффективности знаков, подаваемых с помощью рук в сообществах глухих людей. Это истинный язык со всеми теми возможностями, которые свойственны разговорному языку (Stokoe 1960; Klima, Bellugi 1979; Armstrong 1983; Emmorey 2002). С помощью жестового языка можно рассуждать о прошлом и будущем, о воображаемых мирах, математике и космологии, философии и морали, точно так же, как мы делаем это, разговаривая друг с другом и даже с такой же скоростью. Здесь возможна поэзия и высокая экспрессивность транслируемых сообщений (за счет лицевой мимики и позы их отправителя и достигаемых ими риторических и артистических эффектов).

Знаки иерархически организованы в комбинаторную систему, которая обладает всеми уровнями разговорного языка (от фонетики и фонологии до семантики и прагматики). «Фонетика» знаков включает в себя не звуки³, но положения рук (в частности, относительно тела и друг друга) и направление их движений. Синтаксис располагает всем богатством структуры звукового языка, отличаясь от него тем, что чаще выразительными средствами оказываются пространственно ориентированные сигналы и выражения лица, сопровождающие движения конечностей. Они заменяют собой временной порядок следования слов, флексии и по-

³ Слова *фонетика* и *фонология* происходят от греческого *phonetikos* — звуковой. — Прим. науч. ред.

казатели согласования, которые характеризуют речь. Жестовые языки, такие ASL, — это конвенциональные системы, обладающие культурной спецификой и локальными диалектами. Они претерпевают исторические изменения, во многом схожие с изменениями звуковых языков. На всех уровнях своей организации жестовые языки резко отличаются от жестов, описанных в предыдущем разделе. Жестовый язык есть язык в полном смысле этого слова, тогда как жестикуляция языком не является.

Критическим моментом в исследованиях жестовых языков (с выходом на гипотезы жестового происхождения языка) оказывается понятие «**иконичность**». Дело в том, что жестовые языки, будучи полностью лингвистическими, остаются, по мнению всех специалистов, много более иконичными по сравнению со звуковыми языками (где иконичность присутствует только в звукоподражании⁴ и звуковом символизме). Вопреки тому обстоятельству, что они обозначают нечто в произвольной манере (как и слова речи), знаки не обязательно «утрачивают сходство с тем, что они обозначают» (Stokoe 1974: 42). Сочетание в знаках этих двух свойств, именно, произвольности и иконичности, выглядит почти парадоксальным. Впрочем, парадокс легко разрешается, если внимательно пронаблюдать за движениями носителей жестового языка, а не знакомиться с ним по словарям. Последние обычно приводят «иконические» трактовки знаков для их лучшего запоминания (см., например, Klima, Bellugi 1979). Прежде всего, надо сказать, что иконичность, о которой идет речь, кажущаяся, иллюзорная: в действительности, символы произвольны и сильно варьируют от одного жестового языка к другим (Stokoe 1974), это остается незамеченным для наблюдателя со стороны. Более того, даже те знаки, которые первоначально были иконичны, имеют тенденцию к упрощению, большей стереотипности и, таким образом, утрачивают иконичность при функционировании в данной культуре⁵ (Frishberg 1979). И, наконец, наиболее существенно, что носители данного жестового языка игнорируют иконическое содержание знака и часто даже не ведают о таком его свойстве. Как «скользящие» движения рук (оговорки), так и характер исправления ошибок говорят о том, что порождение знаков ориентировано скорее на «фонетику» знаков, нежели на те их свойства, которые принято приписывать иконичности. Знаки во время их использования при трансляции сообщения оказываются лишены очевидной иконичности, поэтому разные жестовые языки разнятся друг от друга так же, как и звуковые языки. Как мы увидим ниже, эта тема иконичности и произвольности очень важна в плане обсуждения гипотезы жестового происхождения языка.

Так или иначе, современные достижения в понимании жестовых знаков содержат сильные аргументы против этой гипотезы. Проблема решается просто, как только она оказывается четко сформулированной. Как было сказано Кендо-

⁴ Синоним — ономотопея. — *Прим. науч. ред.*

⁵ То есть относительно короткого периода времени, за который может происходить культурная, но не биологическая эволюция. — *Прим. науч. ред.*

ном, «Если жестовый язык возник первым, почему он не остался таким и далее? Тем более, судя по сообществам глухих людей, такое вполне реально, поскольку подобная система коммуникации обеспечивает все возможности, осуществляемые звуковым языком» (Kendon 1991). Как мы увидим далее, ответы на этот вопрос могут быть различными, но даже наиболее очевидные из них не дают вразумительного объяснения. В целом можно сказать, что многие знатоки вопроса отрицают эквивалентность жестов знакам, и на этой почве отказываются от гипотезы жестового происхождения языка (Pinker 1994b; MacNeilage 1998a; Emmorey 2002). Серьезное исключение представляют собой лишь взгляды Уильяма Стоки, этого первопроходца в изучении жестового языка, который остается упорным энтузиастом идеи жестового происхождения языка (Stokoe 1974; 2001).

13.4. Теории жестового происхождения языка: краткая история вопроса

Саму эту идею часто приписывают французскому аббату Этьену Бонно де Кондильяку (1715—1780). Однако его построения были в действительности продолжением рассуждений о происхождении языка, изложенных в книге Бернарда де МанDEVИЛЯ «Басня о пчелах, или Частные пороки — общественные выгоды» (Mandeville [1723] 1997). МанDEVИЛЬ (1670—1733) более известен как предтеча современной экономической теории, но в этой его книге содержатся также некоторые предположения по поводу происхождения языка. Напомним, что в то время доминировала теория божественного происхождения языка, в соответствии с чем этот автор строит свою гипотезу вокруг взаимоотношений двух детей, с рождения изолированных от общества, продолжая тем самым традицию, идущую еще от Геродота ([450—420 до нашей эры] 1964)⁶. Кондильяк мысленно рас-

⁶ Геродот, побывавший в Египте 2500 лет назад, записал рассказ о том, как фараон Псамметих искал доказательства тому, какой же народ самый древний: «Египтяне... до царствования Псамметиха считали себя древнейшим народом на свете. Когда Псамметих вступил на престол, он стал собирать сведения о том, какие люди самые древние... Псамметих, однако, собирая сведения, не нашел способа разрешить вопрос: какие же люди древнейшие на свете? Поэтому он придумал вот что. Царь велел отдать двух новорожденных младенцев (от простых родителей) пастуху на воспитание среди стада (коз). По приказу царя никто не должен был произносить в их присутствии ни одного слова. Младенцев поместили в отдельной пустой хижине, куда в определенное время пастух приводил коз и, напоив детей молоком, делал все прочее, что необходимо. Так поступил Псамметих и отдавал такие приказания, желая услышать, какое первое слово сорвется с уст младенцев после невнятного детского лепета. Повеление царя было исполнено. Так пастух действовал по приказу царя в течение двух лет. Однажды, когда он открыл дверь и вошел в хижину, оба младенца пали к его ногам и, протягивая ручонки, произносили слово «бекос». Пастух сначала молча выслушал это слово. Когда затем при посещении младенцев

смаатривает тот же самый эксперимент. Не устояв против упоминания библейской догмы, согласно которой язык был дан Адаму Богом, автор, вопреки ей, пытается доказать возможность изобретения языка людьми в условиях их изоляции от общества. Этот язык, по Мандевилю, мог бы быть жестовым.

В рассказе Кондильяка мальчик и девочка, предоставленные друг другу (очевидная аллюзия истории с Адамом и Евой), должны выработать язык спонтанно, в силу рациональных основ человеческой психики и взаимной симпатии. Этот первый язык будет по необходимости языком телодвижений и мимики, жестов и вокальных сигналов, лишенных членораздельности. Хотя первоначально эти сигналы будут отражать не более чем движения мысли субъектов, но на почве социальной симпатии они должны перерасти в коммуникативные знаки (что сегодня может быть названо «онтогенетической ритуализацией»; см. ниже), которые в конце концов станут речью. Такая трансформация, по мнению Кондильяка, возможна путем комбинирования «естественных звуков» с жестами. «Они произносят новые звуки, повторяя каждый по несколько раз в сочетании с определенными жестами, привыкают присваивать имена вещам» (Condillac [1747] 1971: 174). Впрочем, он указывает, что речевой тракт был слишком малоподвижным, чтобы продуцировать более чем несколько разных звуков, так что должно было пройти много времени, прежде чем «членораздельная вокализация стала легко достижимой и полностью преобладающей в общении» (Ibid.: 175). Но Кондильяк почти ничего не говорит о том, почему такое доминирование речи должно стать окончательным.

Эти идеи оказали сильнейшее влияние на мыслителей эпохи Просвещения (об этом см., например, Aarsleff 1976; Hewes 1977). Его труды, вероятно, легли в основу первоначального (и доброжелательного) рассмотрения коммуникации глухих в XVIII веке, которое во Франции продвинулось в эти времена дальше, чем где-либо еще. Его гипотеза вдохновила последующих ученых. В частности, построения Кондильяка получили одобрение со стороны Мопертюи, который пошел еще дальше, отбросив библейский фиговый листок божественного творения языка и утверждая, что он изобретен людьми (Maupertuis 1768). Подобно Кондильяку, Мопертюи считал истоками языка естественные звуки и жесты, которые позже дополняются конвенциональными вокальными и моторными сигналами. Ту же точку зрения высказывал Руссо (Rousseau [1781] 1966) в своей работе «Этюды о происхождении языка». Причины такого положения вещей вполне понятны: жест как элемент коммуникации, при манипулировании им в пространстве, обладает возможностями для куда большей иконичности, чем линейно вы-

для ухода за ними ему всякий раз приходилось слышать это слово, он сообщил об этом царю, а тот повелел привести младенцев пред свои царские очи. Когда же сам Псамметих также услышал это слово, то велел расспросить, какой народ и что именно называет словом «бекос», и узнал, что так фригийцы называют хлеб. Отсюда египтяне заключили, что фригийцы еще древнее их самих.

строенная речь. Именно это обстоятельство оказалось одной из причин, по которой жесты стали рассматриваться наиболее вероятной предтечей содержательной коммуникации. В то время как многие более поздние исследователи (такие как Гердер и Дарвин) видели в жестикуляции важное дополнение к вокальной сигнализации, лишь немногие придали жестам ведущее значение в процессе становления языка. К этим последним, наряду с Кондильяком, принадлежат и современные сторонники гипотезы жестового происхождения языка. В XX столетии новую перспективу в этом направлении обозначили две категории фактов, а именно, способности к жестикуляции у человекообразных обезьян и структурное богатство жестового языка.

13.5. Гордон Хьюз: отец современной версии теории жестового протоязыка

Ренессанс теории жестового происхождения языка в наше время обязан антропологу Гордону Хьюзу, опубликовавшему значительное число важных исследований на эту тему (Hewes 1973; 1975; 1977; 1983; 1996). Основной вклад в проблему принадлежит первой из перечисленных работ, критическим ее обзорам и ответам на них самого автора. Краткость и лаконичность этой статьи может замаскировать глубину содержащихся в ней мыслей и ее значения как несомненной вехи в изучении эволюции языка. Хьюзу удалось органически соединить воедино все то лучшее, что было сделано в этой области до него с большим числом новых данных по асимметрии полушарий мозга и относительно способностей к жестикуляции у человекообразных обезьян. Так была сконструирована убедительная картина эволюции языка, в которую автор ввел термин «протоязык», знаменующий собой положение дел на ранней филогенетической стадии эволюции гоминид. В этой системе взглядов полезно акцентировать три главных пункта, которые по сию пору остаются главными бастионами жестовой теории. Это особенности поведения человекообразных обезьян, семантическая конструируемых им коммуникативных систем и неврологические данные.

Первый и, на мой взгляд, наиболее весомый аргумент Хьюза в пользу существования жестовой фазы в коммуникации гоминид основан на данных приматологии. Речь идет о том, насколько легко современные человекообразные обезьяны изобретают и используют жесты (Call, Tomasello 2007). При весьма ограниченных возможностях контроля вокализации эти приматы демонстрируют точнейшие движения рук и пальцев и могут с успехом прибегать к этим навыкам в экспериментах по обучению их искусственным языкам-посредникам. При этом работа рук этих обезьян напоминает движения, которые применяются в жестовых языках (Gardner, Gardner 1969). С эволюционной точки зрения еще важнее то обстоятельство, что использование ими естественных, видоспецифических жестов самопроизвольно и намеренно информативно, поскольку жестикуляция вос-

производится с явным учетом того, насколько внимателен к происходящему социальный партнер (см., например, Leavens et al. 2005; Call, Tomasello 2007; Cartmill, Byrne 2007). Эти качества свойственны всем ныне живущим человекообразным обезьянам, поэтому есть основания предположить присутствие подобных способностей и у нашего ближайшего предка, общего с шимпанзе. Можно также думать, что такого рода жестикуляция во многом схожа с речью, в отличие от вокализации человекообразных обезьян. По мнению Хьюза, жестикуляция как сигнальная система вела по «линии наименьшего биологического сопротивления» к развитию наиболее значимого аспекта языка, а именно, намеренной семантической.

Эта идея получила в последнее время значительную эмпирическую поддержку в работах приматологов. Майкл Томаселло и Джозеф Колл, выполнявшие на протяжении 20 лет внушительные сравнительные исследования жестикуляции человекообразных обезьян, в своей недавно вышедшей книге подтверждают и усиливают аргументацию Хьюза (Tomasello, Call 2007). Помимо явления намеренности, как в отношении контроля над движениями рук и за уровнем внимания со стороны социальных партнеров, эти исследователи акцентируют гибкость жестикуляции обезьян (чего нет в их вокализации), видя в этом сходство с языковым поведением людей. В то время, как вокальные сигналы человекообразных обезьян относительно стереотипны, непреднамеренны и детерминированы связью с определенными экспрессивными состояниями, их жестикуляция подвижна и отвечает потребностям сиюминутной коммуникации. Эта подвижность жестов человекообразных обезьян проявляется двояко. Во-первых, для достижения определенной, одной и той же цели могут использоваться разные жесты, часто в рациональном соответствии с активным интересом со стороны реципиента и с его ответной реакцией. Во-вторых, один и тот же жест может присутствовать во многих различных контекстах. Томаселло и Колл утверждают, что подобная двойственность жестикуляции сходна с семантикой естественного человеческого языка, чего не обнаруживается в функционировании вокальных сигналов человекообразных обезьян.

Столь же фундаментальными оказываются новые данные по *становлению* (*acquisition*) жестикуляции у человекообразных обезьян. Удалось выяснить, что некоторые жесты (такие, например, как протянутая рука — «выпрашивание») универсальны для шимпанзе как вида. Однако другие (в частности, связанные с грумингом) выглядят так, словно они выработаны путем конвенционализации, которую называют «онтогенетической ритуализацией». Плоу указывал ранее, что юные обезьяны, как он полагает, сами изобретают коммуникативные жесты, а затем они становятся элементами дефинитивного репертуара. Иными словами, эти жесты индивидуально специфичны и существенно несходны в разных группировках шимпанзе (Plooij 1984). Это же относится ко всем прочим видам человекообразных обезьян и, таким образом, могло быть свойством нашего ближайшего предка, общего с ними. Таким образом, идея Хьюза о преемственности между

жестикуляцией человекообразных обезьян и пралюдей становится много более весомой в свете результатов последующих исследований.

Второй важный аргумент Хьюза сконцентрирован на способности современного человека использовать в коммуникативных целях жестикуляцию и пантомиму. Критики этой идеи утверждали, что в данном случае спектр тем строго ограничен возможностью обсуждения событий, происходящих «здесь и сейчас». Отвечая на эти возражения, Хьюз собрал материалы по использованию жестов и пантомимы в общении европейских антропологов с туземцами и показал, что в таких ситуациях подлежат обсуждению весьма сложные темы (например, запутанные маршруты передвижения, характеристики местности, политические ситуации в соседних племенах). Не нужно быть Марселем Марсо чтобы иметь возможность передать другому очень многое движениями своего тела. Это общечеловеческие способности, к которым люди неизменно прибегают, когда того требуют обстоятельства.

Хорошим подтверждением сказанному служат результаты изучения так называемых «домашних знаков», которыми пользуются глухие дети в семьях слышащих родителей (Goldin-Meadow 2003). Дети, лишенные недостатков слуха, также прекрасно владеют искусством жестикуляции. Указание на объект пальцем, жест общий для человекообразных обезьян и людей, детьми используется более дифференцированно. В то время как шимпанзе (по крайней мере те, что находятся в контакте с людьми) легко обучаются **императивному** указательному жесту, чтобы получить лакомство или какой-нибудь другой объект, дети прибегают к спонтанному использованию **декларативного** указания пальцем на объект, к которому они хотят привлечь внимание собеседника. Таким образом, здесь жест выполняет важнейшую прагматическую функцию, предваряющую этап обучения словам и усвоение языка (Tomasello 1999). Иными словами, жестикуляция обеспечивает плавный переход к овладению ребенка речью. Все эти факты свидетельствуют о существовании неких протолингвистических способностей, сохранившихся в качестве атавизмов у современного человека.

Хьюз видит опору своих взглядов в факте существования жестовых языков и делает ряд заключений о них (и о ASL), которые, однако, не могут быть приняты сегодня. По его представлениям, трансляция знаков идет с меньшей скоростью по сравнению с речью (Hewes 1973: 10, абзац 4), а жестовые языки ограничены в своих словарях. Он также полагает, что они по большей части производны от разговорного языка. Все эти утверждения отвергнуты результатами новейших исследований по жестовым языкам (Klima, Bellugi 1979; Emmorey 2002). Хьюз думал, что шимпанзе в состоянии усвоить элементарный ASL за 4 года тренировки, но специалисты это категорически отрицают (Terrace 1979; Terrace et. al. 1979; Wallman 1992). Наконец, он убежден, что серьезное давление отбора для перехода от обмена жестовыми знаками к речевому общению приистекало из отсутствия у первого двойного членения и фонетической структуры (присутствия одновременно грамматического строя и фонетической структуры). Это заблуж-

дение, проистекает из понимания Хьюзом знаков ASL как сигнальной системы, преимущественно иконичной и плохо поддающейся членению на элементы. Следует повторить, что современные исследования фонологии жестовых языков резко отвергают такие представления (Brentari 1998).

Точка зрения Хьюза на природу и ограничения жестовых языков соответствовала взглядам того времени, когда он писал свои работы, но сегодня с ней согласятся лишь немногие. В результате, значительная часть того, что Хьюз рассматривал в качестве доводов *в пользу* своей теории жестового языка, в наши дни стало сильнейшим аргументом *против* нее. Коль скоро жестовый язык и речь полностью эквивалентны друг другу в качестве полноценных коммуникативных систем, почему в эволюции нашего вида первая должна была уступить место второй?

Хьюз, подобно Бикертону и некоторым другим исследователям, недооценил значение неврологических изменений, которые необходимы для становления в эволюции коркового контроля над вокализацией. Он легко проигнорировал тот факт, что мутация, за счет которой мог установиться этот контроль над вокализацией, не должна была иметь адаптивной ценности при доминировании в популяции жестового языка в его понимании. Аргументы, позже предложенные в защиту построений Хьюза (в особенности, Арбибом; см. 13.9), лежат в русле механистических взглядов. Но даже если принимать во внимание эту аргументацию, отсутствие правдоподобных гипотетических факторов давления отбора, которые способствовали бы переходу от жестового языка к звуковому, остается непреодолимым препятствием на пути гипотезы существования в прошлом сугубо жестового и в то же время полностью лингвистического протоязыка.

13.6. Аргументы против идеи жестового протоязыка

Многие ученые пытались выйти из этого противоречия, настаивая на неких преимуществах речи как звуковой системы связи. Обычно приводятся указания на три такие преимущества, кажущиеся самоочевидными, но сформулированные на интуитивном уровне (см., например, Corballis 2002b). При этом сторонники гипотезы жестового протоязыка приходят к заключению, что в совокупности эти три фактора хорошо объясняют переход к речи. Как было сказано, «эти и близкие к ним преимущества могут легко быть использованы для подтверждения такой трансформации» (Armstrong et al. 1995: 232). Вот те три главных преимущества, о которых идет речь:

- (1) возможность поддерживать разговор в темноте (или при плохой видимости),
- (2) освобождение рук для других целей во время процесса коммуникации,
- (3) концентрация внимания не на движениях собеседника, а на других важных вещах и событиях.

Впрочем, и сам Хьюз хорошо понимал, что эти интуитивные аргументы довольно слабы. Для каждого из них можно подобрать альтернативный, поддержи-

вающий противоположную точку зрения. И в самом деле, при внимательном рассмотрении легко увидеть, что для объяснения столь масштабного эволюционного события, как переход от жестового праязыка к звуковому приведенная аргументация полностью неадекватна.

Давайте вдумчиво рассмотрим идею, согласно которой решающим преимуществом речи стала возможность беседовать в темноте (см., например, Corballis 2002b). Вспомним при этом, что жестовый язык дает возможность бесшумной коммуникации, бесспорно полезной во время охоты или войны с соседним племенем (не говоря уже о том, что он позволяет сплетничать и передавать секретную информацию при минимальной изоляции от заинтересованных лиц). Кроме того, жестовый язык удобен для общения при повышенном шуме (например, на берегу горной реки, во время извержения вулкана или в окружении стада мигрирующих животных). Добавим к этому, что использование бесшумного языка малой группой охотников и собирателей (особенно с детьми) позволяет избежать привлечения хищников или двуногих врагов, тогда как непрекращающиеся диалоги были бы в этом смысле совершенно невыгодны (Stephenson 1974).

Вспомним одно из наиболее заметных различий между компанией детей и группой детенышей шимпанзе. Оно состоит в том, что в первом случае мы слышим непрекращающийся гвалт, а активность обезьян происходит в абсолютной тишине. В группировках шимпанзе наиболее шумно ведут себя взрослые самцы, которые максимально резистентны к нападению хищников. Но развитие речи у ребенка невозможно без стадии лепета, так что он, как минимум, необходим для становления звукового языка в эволюции (см. гл. 9). Это соображение привело некоторых исследователей к идее, согласно которой речь могла появиться у пралюдей лишь после того, как они стали доминировать над крупными хищниками. Как писал Кортланд, «только после изобретения дротика... человеческое дитя могло расти в относительной безопасности от хищников» (Kortland 1973: 14).

Разумеется, все это иллюзии. Ведь леопард — этот основной враг шимпанзе — еще и сегодня с успехом охотится на людей. Во время моего пребывания в Национальном парке Крюгера в Южной Африке, леопард подстерег из засады рейнджера, вооруженного заряженной винтовкой, и убил его. В наши дни один и тот же тигр-людоед лишает жизни сотни людей (Mazak 1981; McDougal 1987). То же можно сказать о медведях, львах и пумах, которые в силу тех или иных обстоятельств приспособились к охоте на человека. Идея, что люди некогда стали доминировать над крупными хищниками, всецело европоцентрична и не имеет ничего общего с действительностью. Так что на протяжении большей части эволюции гоминид их способность к беззвучной коммуникации отвечала потребности выживания и остается таковой по сию пору.

В том же духе можно продолжать и далее. Современные человекообразные обезьяны — животные дневные, они проводят ночь во сне, когда нет необходимости в коммуникации. Люди также лишены каких-либо адаптаций к ночному образу жизни. Это позволяет предположить, что коммуникация в темноте не да-

вала каких-либо преимущества нашим далеким предкам. Те гоминиды, которые, по мнению Хьюза, пользовались жестовым протоязыком (именно, человек прямоходящий *Homo erectus*), научились уже, вероятно, пользоваться огнем. Таким образом, можно было беседовать и по ночам (Emmoneu 2005). И, наконец, коммуникация посредством знаков осуществима даже в полной темноте: опытный носитель жестового языка может транслировать сообщение, касаясь рук собеседника. Все сказанное противоречит предположениям о значительном селективном преимуществе вокализации в темноте, которое могло привести к тотальной замене знаков речью. В самом деле, перечисленных альтернатив достаточно, чтобы беглый обмен знаками (если таковой вообще когда-либо существовал) удержался в обиходе племен воинственных охотников и собирателей, находящихся под постоянным прессом крупных хищников.

Согласно второму стандартному аргументу поборников критикуемой точки зрения, жестовая коммуникация невозможна либо крайне ограничена в момент использования орудий, и поэтому переход от жестов к речи был необходим для «освобождения рук». Но давайте вспомним, что использование орудий имело место на протяжении всей эволюции гоминид, включая стадию человека прямоходящего, который был изощренным их изготовителем. Иными словами, этот фактор должен был действовать наперекор жестовому языку постоянно. Между тем сам Хьюз обращал внимание на то, что пока еще никто не рассматривал критически⁷ интуитивное представление, будто речь помогала быстрее обучаться изготовлению орудий. У современного человека обучение навыкам ручного мастерства в подавляющем большинстве случаев происходит путем наблюдений за действиями профессионала и их имитации, а не за счет вербальных инструкций (Hewes 1973). Более того, в этой деятельности знаки даже могли иметь преимущество перед вербальной коммуникацией, поскольку в их синтаксис включены пространственные характеристики (Emmoneu 2005). Следует также подчеркнуть, что носители жестового языка весьма искусны в их использовании при неблагоприятных обстоятельствах: они могут транслировать сообщения одной рукой во время управления автомобилем, приготовления пищи или при работе с аппаратурой.

Можно было бы привести аргументы против достоинств использования речи. Она затруднена во время еды либо в случаях использования рта в качестве рабочего инструмента. Способность беседовать с помощью знаков, когда рот набит, могла быть на удивление полезной в условиях плейстоценового дефицита пищи и времени, которое тогда уходило на ее пережевывание. Кроме того, ротовой аппарат играет важную роль при использовании орудий у современного человека и, судя по характеру снашивания зубов, мог выполнять те же функции у

⁷ Эта точка зрения рассмотрена как заслуживающая внимания в работе: *Toth N., Schick K. Early stone industries and inferences regarding language and cognition // Tools, language and cognition in human evolution. Camb. Univ. Press. 1993. 346—362. — Прим. науч. ред.*

ранных гоминид (Molnar 1972). Все это говорит о том, что переход к звуковому языку не мог дать нашим предкам кардинальных преимуществ. Поскольку опускание гортани во время речи повышает риск подавиться, летальные исходы на этой почве могли быть еще одним инадаптивным следствием перехода к звуковому языку (Emmogeу 2005).

Сторонники анализируемых взглядов утверждают, что жестовая коммуникация требует больше внимания со стороны ее участников по сравнению с вербальной. Но при этом они игнорируют ничуть не меньшую роль слухового канала в структуре внимания. Во время разговора на звуковом языке этот канал оказывается отчасти заблокирован, а аппарат среднего уха менее чувствителен. К тому же в ситуациях, когда бесшумность критически необходима (охота, ведение войны), жестовая коммуникация обеспечивает бесспорные преимущества по сравнению с вербальной.

Подытоживая сказанное, я должен согласиться с Хьюзом — стандартные аргументы не в состоянии правдоподобно объяснить переход наших предков от жестовой коммуникации к речи. Гораздо реже обсуждается такое достоинство речи, как ее большая эффективность, по сравнению с жестикულიацией, в энергетическом плане. В самом деле, эффективность речи находится близ минимального предела функционирования моторных актов, способных породить поток сигналов, доступных восприятию. Энергетические затраты здесь таковы, что их удастся измерить только с применением новейших приборов, и то лишь в том случае, если сообщение транслируется громко и с усилием со стороны говорящего (см., например, Moon, Lindblom 2003). Хотя мне неизвестны точные значения метаболической стоимости жестикულიации и речи, в первом случае ускоренное перемещение значительных масс мышечной и костной ткани должно требовать энергетических потерь по крайней мере на порядок более высоких, чем того требует речевая активность. К сожалению, вескость этого аргумента в пользу гипотезы о замене жестикულიации на речь снижается, как только мы вспомним, что люди *постоянно жестикულიруют при разговорах друг с другом* (McNeill 2000). Таким образом, в реальной энергетической стоимости звукового языка даже в наши дни львиная доля приходится на ее жестовый аккомпанемент. Если предположить, что именно отбор на снижение энергетических затрат привел к кардинальной смене модальностей протоязыка, непонятным становится полимодальность коммуникативной системы, обслуживающей современного человека.

Приходится повторить, что все четыре перечисленные выше довода в пользу большей «адаптивности» речи, по сравнению с жестами, при внимательном рассмотрении не выдерживают критики. Для каждого из них легко выдвинуть равным образом внешне правдоподобные контраргументы. Так что маловероятно, что какой-либо из рассмотренных факторов или некая их комбинация, привели на том или ином этапе эволюции гоминид к тотальному переходу от жестового языка к звуковому. Показательно, что Гордон Хьюз, будучи убежденным приверженцем идеи жестового языка, сам пришел к тому же выводу еще в 1973 году.

Не исключено, что если бы Хьюз высказал тогда свои сомнения столь же развернуто, как это сделано здесь, его последователи (например, Armstrong et al. 1995; Corballis 2002b) не настаивали бы столь активно на отвергаемых мною доводах. К сожалению, позже исследователи в этой области прошли мимо другой, более стройной альтернативной гипотезы, предложенной тем же Хьюзом.

13.7. Произвольность, индексирование и двойное членение как основополагающие преимущества речи

Отталкиваясь от выводов, рассмотренных выше, Хьюз высказал гораздо более интересные соображения, касающиеся иконичности как в жестикуляции, так и в звуковом языке. Он начинает с того, что та самая иконичность, которая, как полагают, стала первоначальным толчком к становлению жестовой коммуникации, должна рано или поздно привести к трудностям в обучении и в использовании этого средства связи. Это произойдет, как только словарь вырастет до определенного объема. Именно в силу иконичности сигналов, утверждает Хьюз, запоминание более чем нескольких тысяч знаков станет чрезмерной нагрузкой для носителей такого языка. Хьюз ссылается на примеры использования визуально воспринимаемых знаков в современных культурах. Для студентов-выпускников в Японии достаточной считается способность пользоваться полутора тысячами иероглифов. По мнению Хьюза, ASL и другие ему подобные языки оперируют с примерно двумя тысячами знаков. По мнению Хьюза, «жестовый язык мог подойти к пределу своих возможностей... уже к концу нижнего палеолита» (Hewes 1973: 11). Стоит заметить мимоходом, что гипотезу Хьюза о словарном пределе жестового протоязыка не разделяют многие более поздние теоретики, которые говорят об открытости жестового протоязыка, способного наращивать свой словарь без ограничений (см., например, Corballis 2002a; Arbib 2005).

Далее Хьюз утверждает, что порождение семантически нагруженных сообщений должно замедляться и становиться дорогостоящим при возрастании словаря сверх некоего определенного объема (Hewes 1983). Ссылаясь на источники, обсуждающие процесс воспроизводства речи с учетом ее лексических характеристик (в частности, в работе Fay, Cutler 1977), он пишет: «...обширный лексикон хорош лишь в том случае, если его содержание легко извлекается из памяти». Или, другими словами, «увеличение словаря не будет полезным, если не выработана эффективная система хранения слов в памяти» (Hewes 1973: 153). Эффективность состоит в том, чтоб уменьшить количество поисковых категорий в хранилище памяти. Аналогия здесь такова: при хранении документов, расклассифицированных по их содержанию, субъект отдает себе отчет в том, какие именно категории следует иметь в виду при поисках определенной бумаги. Затем он отбрасывает одну за другой те из них, которые в меньшей степени обещают успех, до тех пор пока документ не будет найден. Если говорить о языке, решение со-

стоит в построении произвольной, но недвусмысленной системы поиска, чему удовлетворяет расстановка знаков по алфавиту. По Хьюзу, принцип, которому подчиняются фонемы разговорного языка, содержит в себе единственную строго определенную стартовую точку для поиска лексических единиц. Именно это обстоятельство оказывается тем огромным преимуществом звукового языка, которое допускает все большее расширение его словаря. Более того, чем объемнее становится словарь, тем эффективнее и сам язык. Короче говоря, по мнению Хьюза, преградой для прогрессивной эволюции жестового языка оказывается его иконичность (см. Hurford 2004).

К сожалению, эта весьма правдоподобная гипотеза сталкивается с существенными трудностями при обращении к результатам серьезных исследований по жестовым языкам. Как было показано в работе Клима и Белуджи (1979), скорость порождения сообщений и его приема при коммуникации посредством жестового языка практически идентична тому, что имеет место при использовании речи (измеряли количество значимых элементов в единицу времени). Когда в эксперименте две группы субъектов (двуязычные носители ASL и английского, и англичане) излагали один и тот же текст, для его трансляции знаками и словами потребовалось примерно одно и то же время. В действительности, скорость передачи знаковых сообщений немного ниже (вероятно, за счет большей инерции движения рук), но это компенсируется участием в сигнализации также и лицевой мимики, что позволяет транслировать дополнительную информацию, закодированную в речи слогами. Таким образом, если общие соображения Хьюза верны, словарь жестового языка может быть, подобно разговорному, организован посредством некоего индексирования для поиска. Такими индексными категориями могут быть «фонетические» компоненты знаков, в частности, конфигурации руки и положение пальцев (см. Pulleyblank 1989). Итак, при несомненном интересе, который вызывают идеи Хьюза по поводу происхождения произвольности и двойного членения коммуникативных систем и их возможных адаптивных функций, его заключение о том, что именно эти качества стали почвой для перехода наших предков от преимущественно жестовой коммуникации к звуковой, выглядит неубедительным.

Хьюз ссылается на некоторые другие идеи, которые как бы сглаживают гипотетический переход от жестов к речи. Я имею в виду гипотезу звукового символизма «жестов, производимых ртом», принадлежащую физику и акустику Ричарду Пейджету (1930). Этот исследователь является автором нескольких важных работ по акустике речи (Paget 1923), а в его книге «Речь человека», опубликованной в 1930 году, краткий раздел посвящен происхождению языка. Автор справедливо рассматривает речь как состоящую из двигательных вокальных «жестов», в чем он более чем на 50 лет опередил аналогичные более поздние трактовки (Browman, Goldstein 1986). На этой твердой базе он развил более шаткие построения, названные теорией «жестовых движений рта». Пейджет пишет: «Первоначально люди выражали свои идеи жестами, но одновременно с соответ-

ствующими движениями рук язык, челюсти и губы бессознательно “дублировали” их... Например, жест, обозначающий просьбу (руки выставляются вперед с ладонями, обращенными кверху, а затем с согнутыми пальцами движутся в сторону лица), мог имитироваться движением языка, выставляемого наружу, а затем сразу же втягиваемого в рот. Если такое поведение сопровождалось вдохом или использованием голосовых связок, оно могло перерасти в шепот либо в нечто вроде слова, звучащего как “eda” или “edra” (в зависимости от степени контакта между языком и верхней губой или нёбом), что напоминает исландское слово “hadgr”» (Paget 1930: 133—138).

Имея представление о сложности жестового языка, трудно представить себе, чтобы подобные процессы могли лечь в основу столь затратного перехода от жестов к речи. Но Пейджет в более поздней своей работе, опубликованной в престижнейшем журнале *Science* (Paget 1944) пошел еще дальше по линии постулирования жестов/слов, которым он придавал значение корней реконструированного звукового праиндоевропейского языка. Поскольку последний сформировался не ранее 10 тыс. лет тому назад (Gray, Atkinson 2003), попытки такого рода реконструкций представляются сегодня совершенно неприемлемыми. Идеи Пейджета не были особенно популярны и в его время. «Лично я не верю, что хоть один человек, живший до сэра Ричарда Пейджета, мог проделать с помощью рта такое количество актов пантомимы», — писал Торндайк (Thorndike 1943b: 3).

Хьюз согласен с тем, что идеи Пейджета находятся в соответствии со спекулятивной манерой философского мышления в XIX веке, но в то же время не советует «отметать их как полностью бессмысленные» (Hewes 1973: 10). В подтверждение этой своей мысли он настаивает на том, что звукоподражание и звуковой символизм могли оказаться дополнительными значимыми факторами, облегчившими переход от жестового протоязыка к речи. Говоря о таком преимуществе вокализации, как возможность имитировать звуки (например, голоса животных), Хьюз упоминает также звуковой символизм, видя в нем некий фрагмент моста от жестов к речи. **Звуковой символизм** подразумевает существование некой глубокой связи между звуком и его значением (Hinton et al. 1994), выходящей за рамки ономастопеи. Наиболее обоснованным примером звукового символизма может служить лингвистическая ассоциация, характерная для всех языков и состоящая в символизации малого размера с высокой передней гласной, такой как /i/, и большого размера — с низкими задними гласными (/o/ и /a/)⁸ (Sapir 1929). Хьюз считает, что при понижении «границы произвольности» явление звукового символизма могло смягчить переход от очевидной иконичности жеста к речи с ее большей произвольностью символов. Хотя это утверждение не

⁸ При произнесении высоких гласных (например, [i]) язык занимает высокую позицию во рту, а в случае низких гласных ([a], [o]), соответственно, низкую. В первом случае высшая точка изгиба языка находится ближе к отверстию рта, а во втором — дальше от него. — *Прим. науч. ред.*

лишено смысла, оно все же мало добавляет к объяснению хода эволюции речи. Так что мы, вслед за Хьюзом, вынуждены признать, что причины ухода от жестового протоязыка остаются крупнейшей нерешенной проблемой в теории, которая его постулирует.

13.8. Жесты по данным нейронаук: латеральность полушарий мозга и зеркальные нейроны

Результаты изучения мозга предоставляют еще один спектр аргументов для обсуждения гипотезы жестового возникновения языка. Здесь выделяются две категории фактов: функциональная асимметрия полушарий мозга и зеркальные нейроны. В 1970-х годах факт латерализации у человека служил мощным аргументом в дискуссиях на интересующую нас тему, но более поздние сравнительные исследования породили глубокие сомнения в справедливости господствовавших тогда взглядов. Что касается зеркальных нейронов, то они, напротив, занимают видное место в нынешних обсуждениях проблемы и одно время рассматривались как ключевое открытие, непосредственно касающееся понимания тех биологических механизмов, которые лежат в основе природы языка.

13.8.1. Латеральность полушарий мозга как свидетельство в пользу жестового протоязыка

В период ренессанса проблемы эволюции языка в 1970-х годах функциональную асимметрию полушарий мозга у людей считали главным уникальным свойством нашего вида, присущим всем без исключения его популяциям. Таким образом, без объяснения эволюционной истории этого явления в то время не могла обойтись ни одна теория происхождения языка. Людям свойственно также преимущественное использование той или другой руки — правой у большей части субъектов, и здесь мы находим соответствие: управление ее тонкими и точными движениями осуществляет левое полушарие мозга. Впрочем, эти следствия латеральности мозга не абсолютны: у людей, одинаково хорошо владеющих обеими руками, как и у левшей, управление языковым поведением все равно смещено в левое полушарие. У человека это — видовые признаки, но, в отличие от него, у многих млекопитающих они носят индивидуальный характер, причем предпочтение к использованию правой или левой передней конечности распределены в их популяциях случайным образом, так что «правшей» и «левшей» там примерно поровну (Tsai, Maurer 1930; Collins 1970).

Тот факт, что и язык, и праворукость явным образом управляются преимущественно левым полушарием, долгое время считали свидетельством глубокой функциональной связи между этими двумя особенностями поведения человека

(Kimura 1973; 1993). Исходя из этой точки зрения, Гордон Хьюз оценивал данное обстоятельство как сильнейший аргумент в пользу своей теории жестового протоязыка. Основной довод состоял в том, что праворукость стала причиной асимметрии полушарий у ранних гоминид, и это оказалось преадаптацией к функциональной языковой асимметрии мозга. Последующая литература по этой тематике буквально переполнена всевозможными абстрактными гипотезами, которые касаются различий между полушариями в локализации механизмов управления языком, скорости их работы и т. д. (см. Bradshaw, Rogers 1993; Hellige 2001). Но, несмотря на такое увлечение темой, нейролингвистам до сих пор не удалось прийти к какому-то единому общепринятому объяснению столь очевидного факта взаимосвязи между латерализацией как языкового, так и двигательного поведения.

Начнем наш анализ этой предполагаемой связи с вопроса, действительно ли она отражает некую причинность или же представляет собой скорее случайное совпадение. Очевидно, что *само по себе* левое полушарие не несет в себе каких-то свойств, критических для выживания, поскольку левши, с их управляющим правым полушарием, присутствуют во всех человеческих популяциях и ничем не уступают в благополучии праворуким людям. Более того, хотя есть и такие левши, у которых управление языком может быть смещено, по крайней мере частично, в правое полушарие («зеркальная ситуация» относительно правой), контроль языкового поведения чаще всего у них осуществляется левым полушарием. Таким образом, очевидно, что ассоциация между предпочтением той или иной руки и языковым доминированием не абсолютна и не указывает на существование причинной связи между этими явлениями. Одно лишь это дает повод для скептицизма. Далее, коль скоро ассоциация оценивается вероятностно, стоит спросить, какова статистическая оценка вероятности того, что оба управляющих механизма окажутся приуроченными к одному и тому же полушарию мозга. Мы получаем тот же ответ, что и при бросании двух монет с ожиданием, что обе лягут орлом вверх: $0,5 \times 0,5 = 0,25$, что весьма далеко от 0,05, значения общепринятого в качестве показателя статистической достоверности. Даже если рассматривать тройную ассоциацию (скажем, праворукость, языковое доминирование и скорость обработки информации), то и в этом случае их принадлежность одному полушарию будет скорее случайной (вероятность 0,125, что не достигает еще уровня достоверности). Когда критики Хьюза (например, Nottebohm 1973) приводили ему эти расчеты, он отвечал: «Мне кажется почти невероятным, что вероятность совпадения составляет всего лишь 50%» (Hewes 1973: 21).

Как это обычно случается с аргументацией, основанной на вере, неспособность Хьюза принять эти возражения никак не вяжется с их основополагающим и непровержимым значением. Но в отсутствии каких-либо других гипотез, которые указывали бы на глубокую причинную связь между праворукостью и языком, «статистическая связь» между ними (и с какой-либо третьей составляющей,

например, с изготовлением орудий) в свете эмпирических данных представляется совершенно неубедительной.

Обращаясь вновь к фактической стороне дела, следует сказать, что сила аргументов, связанных с латерализацией, очень ослабла в свете более свежих данных о функциональной асимметрии мозга у многих видов животных, начиная от лягушек и кончая птицами. Сам факт широкого распространения этого явления у позвоночных заставляет отказаться от гипотезы, согласно которой функциональная асимметрия мозга могла быть селективно полезной (например, в плане изготовления орудий) и сыграла решающую роль в становлении языка. Этот вопрос был поднят Ноттебомом (Nottebohm 1973), чьи исследования по латерализации у певчих птиц основательно развенчали идею мозговой асимметрии как признака, уникального для человека. У птиц орган, продуцирующий звуки, имеет билатеральное строение, и каждая его половина может работать самостоятельно (Greenewalt 1968; Suthers, Zollinger 2004). Повреждая эфферентные нервы на одной или на другой стороне, Ноттебом показал, что у канареек, зябликов и некоторых других видов птиц при пении доминирующая роль почти полностью принадлежит левому полушарию (Nottebohm 1971). Позже выяснилось, что такое доминирование не абсолютно и чаще имеет смешанный характер (левое-правое), при контроле вокализации у птиц имеют место различные формы асимметрии (Suthers, Zollinger 2004). Эти данные говорят о том, что «неврологическое доминирование может быть связано со сложным индивидуально приобретенным поведением, механизмы которого сформировались совершенно независимо от того, что имеет место у человека» (Nottebohm 1973: 16).

Дальнейшие исследования усилили аргументацию в пользу широкого распространения мозговой асимметрии в животном мире. Она оказалась причастной к подаче звуковых («коммуникативных») сигналов у рыб, земноводных, рептилий и некоторых млекопитающих (Bauer 1993; Bisazza et al. 1998). Таким образом, это свойство теперь не рассматривается как уникальное для человека (Bisazza et al. 1999). Данные по асимметрии в использовании рук у приматов противоречивы, однако накапливаются сведения, говорящие о возможности слабых различий по этому признаку между популяциями того или иного вида, к чему сейчас проявляется специальный интерес (MacNeilage et al. 1987). Наиболее значимы для обсуждаемой темы данные, согласно которым у человекообразных обезьян управление некоторыми элементами жестикуляции (такими как императивный указательный жест), а также лицевой мимикой сдвинуты в правое полушарие (Hopkins et al. 2005; Liebal 2007; Reynolds Losin et al. 2008). Между тем в попытках оправдать теорию жестового происхождения языка Мишель Корбаллис инвертировал аргументацию Хьюза, утверждая, что присущая еще низшим позвоночным асимметрия контроля над вокализацией послужила отправной точкой в эволюции латерализации у людей (Corballis 2002b).

И, наконец, последние исследования по функционированию мозга существенно ослабляют саму идею полушарного «доминирования» в контроле над язы-

ком. Сегодня становится очевидным, что структуры, ответственные за этот контроль, не ограничиваются в своем распространении зонами Брока и Вернике (см., например, Lieberman 2000; Scott 2005) и даже левым полушарием как таковым. В наши дни уже не вызывают удивления ставшие вполне обычными факты активации правого полушария, сопровождающей решение субъектами языковых задач (Bookheimer 2002). Более того, в случаях повреждения левого полушария в раннем возрасте или даже полного его удаления вполне нормальные языковые функции могут затем осуществляться посредством правого полушария (Smith 1966; Vargha-Khadem et al. 1997; Devlin et al. 2003). Эти достижения в исследованиях привели к тому, что вопрос, казавшийся в 1970-х и 1980-х годах центральным для решения проблемы происхождения языка, ныне в значительной степени утратил свою актуальность (противоположное мнение см.: Gazzaniga 2000). Оказалось, что асимметрию полушарий мозга не обязательно рассматривать в качестве ключевого момента в вопросах о языке, жестикуляции и праворукости, так что это явление не может служить главной темой в обсуждении эволюции языка.

13.8.2. Кроссmodalный перенос

Еще один неврологический фактор, который рассматривал Хьюз, — это так называемый **кроссmodalный перенос**. Однако вес, который приписывали ему в системе взглядов этого автора, в свете последующих исследований оказался сильно преувеличенным. В 1960-х годах считали, что люди обладают уникальной способностью переносить информацию того или иного сенсорного свойства (например, полученную через рецепторы слуха) в модальность иных каналов связи (например, относящуюся к зрительному восприятию). Если говорить о разговорном языке, в нем ведущую роль играет способность человека ассоциировать комплексные звуковые сигналы с оптическими и тактильными стимулами (Ettlinger, Blakemore 1969; Geschwind 1970). Вопреки известной тогда способности человекообразных обезьян к тактильно-визуальному переносу (Davenport, Rogers 1970), Хьюз утверждал, что эти животные испытывают серьезные трудности в интегрировании дифференцированной звуковой информации с визуальной и тактильной. Он настаивал на том, что такая неспособность должна была повлечь за собой становление у ранних гоминид жестового языка.

Сегодня хорошо известно, что даже макаки располагают намного большими, чем считалось ранее, возможностями анализировать и адекватно воспринимать сложные последовательности звуков (см. гл. 4). Представители почти всех видов обезьян, с которыми работали исследователи, способны ассоциировать «имена с лицами» (то есть индивидуально специфичный звуковой сигнал, с одной стороны, с особью, которой он присущ, — с другой; см., например, Cheney, Seyfarth 1980; Charrier et al. 2001). Павлианы, которым транслируют секвенции звуковых сигналов, записанных на магнитофон от разных особей, ведут себя так, словно

оказываются в ситуации социального контакта (Bergman et al. 2003). Хотя в лабораторных условиях обезьяны решают задачи на восприятие звуков хуже, чем на визуальное восприятие (см., например, Brosch et al. 2004), в природе они намного лучше справляются и с распознаванием звуков. Шимпанзе, наученные общаться с экспериментатором при помощи лексиграмм, демонстрируют искуснейший кроссмодальный перенос даже в тех случаях, когда носители одной из модальностей представлены в символической форме (Savage-Rumbaugh et al. 1988).

Таким образом, как и в случае с латерализацией, идея, согласно которой кроссмодальный перенос рассматривали как явление, присущее исключительно людям, утратила свою силу. С этой точки зрения, ее нельзя уже рассматривать в качестве аргумента в пользу существования в прошлом жестового протоязыка. Это не означает, однако, что следует отвергнуть представления, согласно которым кроссмодальная интеграция служит одним из базовых нейробиологических субстратов языка. Напротив, описанные результаты сравнительных исследований заставили отодвинуть появление этого субстрата на более ранние этапы эволюции, показав, что явление было свойственно уже нашему ближайшему предку, общему с шимпанзе. То же самое можно сказать в отношении другого класса нейробиологических механизмов, именуемых «зеркальными нейронами».

13.9. Кроссмодальные когнитивные процессы и зеркальные нейроны: модель Арбиба и Риццолатти

Нейробиологи Джакомо Риццолатти и Мишель Арбиб предложили новые важные аргументы в пользу теории жестового происхождения языка, в основу которых было положено открытие **зеркальных нейронов** у макаков (Rizzolatti, Arbib 1998). Это двигательные нейроны, которые активизируются не только в процессе выполнения обезьяной тех или иных действий, но и когда она наблюдает за выполнением тех же самых действий ее социальными партнерами. Активизация этих нейронов в норме происходит при вытягивании руки вперед и схватывании объекта, а также в моменты соответствующей визуальной стимуляции (Rizzolatti et al. 1996). То же имеет место во время акций, в которых задействованы мышцы лица и рта (например, схватывание объекта зубами) и при виде таких действий, выполняемых другими (Ferrari et al. 2001; Kohler et al. 2002). Существуют данные, что система подобного рода зеркальных нейронов существует и у человека (Iacoboni et al. 1999; 2005), причем она включает в себя и компоненты, ведающие восприятием звуков (Gazzola et al. 2006). Впрочем, разряды конкретных нейронов такого рода у людей удавалось зафиксировать довольно редко, что до недавнего времени препятствовало возможности непосредственно продемонстрировать их работу. Существующие на этот счет данные говорят о том, что явление может быть общим для всех приматов, и это позволяет включить его в обсуждение гипотетического жестового протоязыка.

В гипотезе Риццолатти и Арбиба эволюция языка подразделяется на следующие филогенетические стадии:

- (1) отряд приматов в целом: схватывание объектов руками;
- (2) приматы (общий ближайший предок низших обезьян и человека): «зеркальная система» акций хватания;
- (3) жестовая коммуникативная система, обеспечивающая открытый (все увеличивающийся) репертуар сигналов;
- (4) вытеснение этого репертуара речью (за счет «расширения (invasion) или коллатерализации речевых зон мозга).

Открытие зеркальных нейронов привнесло в идею жестового протоязыка доказательство существования нейрологического субстрата, обеспечивающего параллелизм воспроизводства жестов и их понимания другими у общего ближайшего предка обезьян и человека. Именно это, как полагают, и предшествовало появлению языка. По мнению Риццолатти и Арбиба (далее РА) такой параллелизм двигательной активности и ее восприятия есть предпосылка коммуникации (см. гл. 3). Эти авторы основываются на самоочевидной идее, что обезьяна, которая видит поедание пищи другой особью, отдает себе отчет в происходящем (ее компаньон ест). Отсюда сделан вывод, что визуальная стимуляция может «переосмысливаться» таким образом, что приобретает значение важного персонально адресованного сигнала. Идя дальше, РА утверждают, что именно зеркальные нейроны играют ведущую роль «вычислительного» медиатора в некоей системе становления описанного параллелизма. Интерпретация действия «схватывание объекта», как осмысленного другой особью, требует от мозга создание «ярлыка» (tag), при помощи которого *наблюдаемое* действие становится эквивалентным *выполняемому*. По-видимому, такая эквивалентность обеспечивается характером разряда некоего нейрона, что приводит к абстрактной репрезентации данной акции.

Другой пункт в построения РА касается локализации зеркальных нейронов. У макаков они обнаружены в премоторной области, названной F5 (рис. 13.1). В мозге символом F1 обозначается первичная моторная кора, а F5 локализована в ее передней части и, таким образом, находится непосредственно за зоной, которая управляет движениями рук и рта.

Эта область расположена вплотную к той, что у людей называется лобной извилиной (приблизительно, зона Брока), или даже гомологична ей. Впрочем, РА не видят здесь ничего большего, чем простое совпадение. Они склонны утверждать, что нейронный субстрат системы зеркальных нейронов стал основой, на которой в дальнейшем выстроились моторно-слуховые возможности человеческой зеркальной системы.

Многое в этих аргументах вызывает в памяти гипотезу Хьюза о жестах у предков человека, которые могли стать своего рода мостом к звуковому языку благодаря их большей, по сравнению с речью, открытости, гибкости и намеренности. Подобно сказанному в работе Армстронга с соавторами (Armstrong et al.

1995), РА утверждают, что в жестах содержится «зародыш» (seeds) синтаксиса, типа прелингвистической «грамматики действий». Последняя обладает отдаленным

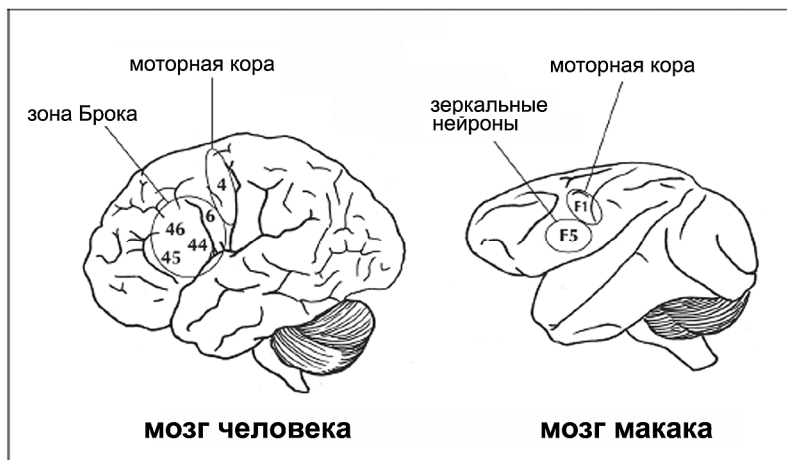


Рис. 13.1. Зеркальные нейроны в мозге человека и макака

Показано сходство в местоположении зоны Брока в мозге человека и зоны F5, где локализованы зеркальные нейроны у макака

сходством с падежной грамматикой, опирающейся на фреймы аргументной структуры⁹. Простой фрейм может быть представлен моторными командами типа «возьми (изюминку)» поступающими из моторной коры, например от моторных нейронов в области F5.

Однако, как пишут РА, роль зеркальных нейронов этим не ограничивается: они предоставляют «декларативную» структуру, которая включает в себя также агента действия. Например, «взять (Джон, изюминку)», где Джон — имя другой обезьяны или человека-экспериментатора. Вероятно, говорят РА, эти зеркальные нейроны сходным образом репрезентируют собственные действия макака: «брать (себе, изюминку)». Таким образом, подобно тому, как Бикертон пытался найти зерно синтаксиса в социальном интеллекте (intelligence), РА обнаружили его в зеркальных нейронах и контроле над моторикой действий.

Связь между зеркальными нейронами и визуально воспринимаемыми жестами осложняется открытием «слуховых зеркальных нейронов», присутствующих и у обезьян и у человека (Kohler et al. 2002; Keysers et al. 2003a; Gazzola et al. 2006). Таковы аудиомоторные нейроны, которые дают разряды как во время вы-

⁹ *Падежная (или ролевая) грамматика* — метод описания семантики предложения (за вычетом модальных и некоторых других элементов) как системы семантических валентностей, через связи «главного глагола» с ролями, диктуемыми значением этого глагола и исполняемыми именными составляющими. Подробнее см.: <http://www.classes.ru/grammar/155.new-in-linguistics-10/source/worddocuments/21.htm>. — Прим. науч. ред.

полнения действия, так и в ответ на связанные с ним звуковые раздражители. Документирована различная локализация управления акциями воспроизведения звука и моторных действий (Gazzola et al. 2006). Первый механизм локализован более вентрально (параллельно с той зоной, которая в первичной моторной коре активирует мышцы *pma*, губ, языка и пр.). Наряду с некоторыми другими он срабатывает в ответ на такие акустические стимулы, как слова или музыка (Martin et al. 1996; Bangert et al. 2006). Все это благоприятствует идее, согласно которой кросс-модальные моторно-слуховые ассоциации могли лечь в основу согласования моторики и перцептивности в речи. Было обнаружено также, что визуальная стимуляция активирует механизмы тактильного восприятия (Keysers et al. 2003b).

Важно заметить, что обнаружение факта множественной модальности зеркальных нейронов, способных контролировать как воспроизводство звуков, так и движения рук, во многом ослабляет аргументацию, согласно которой эти нейроны у макаков рассматривались в контексте оправдания гипотезы жестового протоязыка. Метко обозначив этот подкласс зеркальных нейронов «эхо-нейронами», Томассело делает следующий вывод: «Только если бы мы не знали о существовании эхо-нейронов, те зеркальные нейроны, которые первоначально обнаружили у обезьян, могли бы быть использованы в качестве решающего довода в пользу жестовой теории возникновения языка» (Tomasello 2002). Теперь, когда существование эхо-нейронов достоверно документировано и у обезьян и у людей, эта сторона аргументации, предлагаемой РА в пользу жестового протоязыка, теряет силу. В самом деле, новейшие результаты сканирования работы мозга у профессиональных пианистов показали, что у них активация премоторной вокальной области имеет место не только при прослушивании музыки, но и во время наблюдения за игрой на фортепьяно (Haslinger et al. 2005). Отсюда следует, что зеркальная система в такой же степени имеет отношение к эволюции навыков инструментальной музыки, как и жестикуляции и речи, к чему я вернусь в главе 14.

Вообще говоря, открытию зеркальных нейронов предшествовало описание сходных явлений. Так, Перрет с соавторами обнаружили в верхней височной борозде нейроны, которые давали разряды в ответ на схватывание объекта и сходные с ним действия, но были лишены моторного компонента (Perrett et al. 1985). Многие организмы ведут себя таким образом, что следует подозревать присутствие неких «зеркальных» механизмов, которые определяют соответствие действий особи условиям среды либо акциям других из ее окружения. Таковы адаптивные смены окраски осьминога (почти буквально отвечающие принципу зеркала), поведение птиц в стаях и рыб в косяках (см., например, Hurford 2004).

В то же время обнаружение у приматов четко очерченных механизмов, явным образом действующих на уровне одной клетки, которые оказались ответственными за подобные формы поведения, не могло не вызвать огромного энтузиазма у нейробиологов. В результате зеркальные нейроны в течение нескольких лет стали центром внимания в поведенческих науках. Это открытие породило огромное количество литературы, поступавшей как из первых рук, так и эпигон-

ского характера. В книге о зеркальных нейронах написано: «Трудно переоценить значение этого открытия» (Stamenov, Gallese 2002: 1). Выдающийся нейролог В. С. Рамачандран предсказывает, что «зеркальные нейроны станут для психологии тем же, чем оказалась для биологии ДНК: они обещают создание единой концепции, которая поможет объяснить истоки умственных способностей, до сих пор остающихся загадочными». Как полагает этот автор, именно здесь лежат возможности для «мощного броска вперед» при обсуждении закономерностей эволюции человека (Ramachandran 2006). Впрочем, в области изучения эволюции языка реакция исследователей не была столь однозначной. Ниже я намереваюсь обсудить некоторые критические воззрения на эту тему.

13.10. Критика гипотезы зеркальной системы

Для разных исследователей зеркальные нейроны не означают одного и того же. Даже в группе ученых из университета Пармы (Италия)¹⁰ нет единства мнений относительно их значения для теорий эволюции человека. Таким образом, следует спросить, какую роль, собственно говоря, играют зеркальные нейроны в поведении макаков? Они не могут быть определяющими в имитативном поведении, вопреки летучей и вводящей в заблуждение формуле: «обезьяна видит, обезьяна делает». В действительности, имитативные способности макаков в высшей степени ограничены (Visalberghi, Fragaszy 1990). Даже в отношении человекообразных обезьян спорным остается вопрос, в какой степени они могут прибегать к имитации, подобной подражанию у людей (Tomasello et al. 1993; Byrne, Russon 1998). Возможно, разумеется, что с точки зрения нейрологии шаг от зеркальных нейронов к полноценной имитации очень короток. Замечу, что эти нейроны в состоянии обеспечить имитацию, но у большинства видов переход к ней оказывается подавленным.

Некоторые модели контроля над моторикой поведения (например, «идеомоторная»¹¹ теория Уильяма Джеймса, 1890) предполагают, что способность к имитации изначально заложена в каждом мозге и должна была бы проявляться универсально (см., например, Prinz 2002). С этой точки зрения кажется загадочным, почему имитация оказывается явлением достаточно редким. В частности, почему ее не демонстрируют такие виды обезьян, как капуцины, которым свойственно сложное поведение при добывании корма и для которых имитация могла бы быть

¹⁰ Группа, которая впервые обнаружила зеркальные нейроны в экспериментах с введением микроэлектродов в мозг макаков (Д. Риццоллатти, В. Галлезе, Л. Фогасси). — *Прим. науч. ред.*

¹¹ Речь идет о движениях и акциях, выполняемых субъектом бессознательно (например, рефлекторные ответы на повреждающие агенты, такие как отдергивание руки при уколе, ожоге и на сильные эмоции). — *Прим. науч. ред.*

полезной во многих обстоятельствах их социальных взаимоотношений (Fragasz et al. 2004).

Можно было ожидать, что хирургические либо фармакологические вмешательства в структуру и функции мозга макаков должны хотя бы в отдельных случаях приводить к эхопраксии, то есть бессознательному повторению (имитации) движений других особей. Но, насколько мне известно, этого не наблюдали никогда. Единственный вид, для которого описана эхопраксия — это *Homo sapiens*, у которого такое поведение часто проявляется совместно с эхоталией (непроизвольным повторением речи другого субъекта). Это наблюдается в широком диапазоне клинических ситуаций, включая аутизм, шизофрению и синдром Туретта¹² (Berthier 1999). Столь резкие различия в этом отношении между макаком и человеком говорят о том, что для превращения работы зеркальных нейронов в имитативное поведение требуются какие-то дополнительные мозговые механизмы, которые присутствуют у людей и отсутствуют у макаков. Иными словами, очевидно, что сами по себе зеркальные нейроны полностью не обеспечивают возможность имитации.

Харфорд, который провел весьма полезный критический разбор вопроса о предполагаемой связи между зеркальными нейронами и «значением», основывается на принципе произвольности знака, предложенном Фердинандом де Соссюром (Hurford 2004). Хотя РА в своих рассуждениях аккуратно придерживаются термина «параллелизм», а не «значение», во многих более поздних литературных источниках для обозначения «зеркальной» связи между восприятием акции с помощью зрения и ее выполнением используется как раз термин «значение». Как указывает Харфорд [и чему возражает Арбиб (Arbib 2004)], параллелизм сигналов по сути дела противоположен прототипу феномена значения в языке. Зеркальный параллелизм позволяет макаку распознать (а у людей, за счет дополнительных механизмов, имитировать) конкретный класс действий, таких как схватывание, манипулирование и пр., что не имеет ничего общего с произвольностью. Система зеркальных нейронов ограничена в своем функционировании также в том отношении, что сам класс «понятий», который она позволяет распознавать, ограничен по своей сути и применим только к движениям тела других особей, но не к деревьям, фруктам, маршрутам и прочим важным объектам, относящимся к внешнему и внутреннему миру данного вида животных. Такая система не в состоянии концептуализировать все многообразие мира, как это доступно языку.

Арбиб полагает, что на уровне нервных структур взаимосвязь между паттернами возбуждения моторных нейронов и ганглия сетчатки в известном смысле произвольна. Однако в его собственной модели научения ребенка схватывать

¹² *Синдром Туретта* — генетически обусловленное расстройство центральной нервной системы с манифестацией в детском возрасте. Характеризуется множественными моторными тиками и как минимум одним вокальным тиком. — *Прим. науч. ред.*

предметы рассматривается весьма специфическая связь между таким актом со стороны субъекта и формирующимися в ходе его визуальными стимулами, способствующими его выполнению. Такой тип индивидуального опыта также не приводит к генерализации до уровня произвольной референции. Как указывает Харфорд, нейронная структура, которая обеспечивает параллелизм в крайне ограниченной и лишенной произвольности сфере, едва ли может стать предтечей той системе, в которой, по Соссюру, ключевым моментом является произвольность знака и открытость словаря для добавления к нему все новых и новых концептов.

Вероятно, в ответ на такого рода возражения многие идущие сегодня споры сосредоточились, вслед за работой Галиса и Годмана (Gallese, Goldman 1998), на роли зеркальной системы в явлениях эмпатии и понимания мотивов социального партнера. Как об этом было сказано в главе 3, способность к планированию и «чтения мыслей» партнера — это важнейшая составляющая языка человека, и, таким образом, эти взгляды относительно важности зеркальных нейронов действительно имеют прямое отношение к проблеме эволюции языка. Однако сравнительные данные не дают подтверждения идее о существовании эмпатии и «чтения мыслей» у обезьян (Cheney, Seyfarth 1990a). Даже шимпанзе демонстрируют последнее свойство лишь в напряженных социальных контекстах, связанных преимущественно с конкуренцией (Hare, Tomasello 2004). Что касается имитации, в качестве «предшественников» которой рассматриваются зеркальные нейроны, то она отсутствует у видов, для которых сами эти нейроны описаны.

Зеркальные нейроны существовали у общего предка мартышковых обезьян¹³ и людей, но функция этих нервных структур не послужила началом тех качеств, которые свойственны одному лишь человеку. Так что истинную функцию зеркальных нейронов в поведении и рассудочной деятельности макаков еще предстоит выяснить. Приведенные здесь размышления порождают серьезные проблемы, касающиеся представлений о том, действительно ли зеркальные нейроны могут быть основой для свойства параллельности в языке человека, и могут ли они создавать моторный базис имитативного поведения, либо быть важными для «чтения мыслей». В то время как их роль в качестве некой отправной точки можно считать правдоподобной, на пути от зеркальных нейронов, описанных у макаков, к появлению истинных способностей имитации и лингвистического означивания реальности должны были произойти весьма существенные изменения. Сюда добавляются и другие важные вопросы, либо непосредственно связанные с очерченной главной проблемой гипотезы жестового протоязыка, либо парал-

¹³ Мартышковые обезьяны семейства Cercopithecidae, которое насчитывает более 80 видов, является наиболее разветвленным семейством приматов. Делится на два подсемейства: мартышковых в узком смысле (Cercopithecinae) и тонкотелых (Colobinae). К первому подсемейству относятся, среди прочих, мартышки, павианы, макаки и мандрилы, ко второму — толстотелы, носачи и лангуры. — *Прим. науч. ред.*

леньные ей. Коротко говоря, жестикуляция и зеркальные нейроны, как можно думать, открывают верное направление в процессе формирования осмысленного (meaningful) семантического протоязыка. Вопрос состоит в том, как от этой стадии перейти к возможности использования произвольных звуковых знаков, составляющих основу практических всех современных языков человека.

13.11. Выход Арбиба за пределы «зеркальной системы»: ее новая версия

В ответ на некоторые из этих критических замечаний Арбиб расширил первоначальную «гипотезу зеркальной системы» (ГЗС), предложенную РА, выйдя за пределы ее аргументации (Arbib 2002; 2005). Этот автор не пошел вслед за теми энтузиастами, кто следует идее континуальной преемственности поведения внутри отряда приматов. Он осознал, что само по себе открытие свойств, принадлежащих как обезьянам, так и человеку, мало что дает для понимания фундаментальных перестроек на пути человеческой эволюции в период, последовавший за отделением пралюдей от их ближайшего общего предка с обезьянами. Приняв приведенные выше возражения, Арбиб попытался усовершенствовать ГЗС, добавив к первоначальной версии гипотезы некоторые пояснения и увеличив, по сравнению с моделью РА, число дополнительных эволюционных стадий (Arbib 2005).

Первые три стадии ведут нас к ближайшему общему предку человека с шимпанзе:

- 1) схватывание объекта;
- 2) зеркальная система для таких акций;
- 3) простая имитация (общее у людей с шимпанзе, но не с макаками).

Последующие 4 стадии охватывают период дальнейшей эволюции, ведущей к современному человеку:

- 4) сложные имитации, возможности которых превышают таковые у шимпанзе;
- 5) протознаки (ключевая инновация: открытый репертуар);
- 6) проторечь (ключевая инновация: контроль за вокализацией из коры головного мозга в результате коллатерализации);
- 7) современные языки.

Эта гипотеза Арбиба, с моей точки зрения, чересчур усложнена, чтобы можно было оценить ее значимость в коротком обзоре. Но она обладает рядом достоинств. Я считаю ее механистичной из-за попытки объяснить предполагаемую преемственность между зеркальными нейронами в области F5 у обезьян и ролью зоны Брока в ведении речью. В гипотезе предложены предсказания, которые выглядят более проверяемыми по сравнению со многими другими в гипотезах относительно эволюции языка. Эта модель хорошо разработана, поскольку базируется на современной литературе по восприятию и активности. Построения Арбиба поддерживают аналитический взгляд на значение, поскольку их автор стоит на

точке зрения, согласно которой «протознаки» имели не лексические, а фразовые значения (например, «ты поедашь мою пищу», а не «ты», «есть» и «пища»).

Однако, как будет показано в главе 14, подобного рода модели напрямую не связаны с какой-либо функцией зеркальных нейронов или жестов. Отдав должное достоинствам модели, я сконцентрирую внимание на том, чем же она отличается от ГЗС. Я остановлюсь также на реакции Арбиба на критику в адрес его гипотезы.

Обсуждая вопрос об имитации, Арбиб соглашается, что она отсутствует у макаков и что у шимпанзе имитативные возможности ограничены. На первой предлагаемой им стадии эволюции языка происходит расширение таких способностей в нечто вроде пантомимы (гипотеза *ad hoc*). Хотя Арбиб продолжает считать зеркальную систему основополагающей, он вводит в ее «расширенную» версию, помимо премоторной области F5, еще несколько зон мозга. К их числу он относит те, что располагаются вокруг дополнительных моторных областей (ДМО), ряд парietальных, височные зоны, ответственные за двигательную активность (в том числе верхнюю височную борозду) и некоторые подкорковые структуры, в частности базальные ганглии. Он справедливо подчеркивает важность осознанного контроля над коммуникативными актами, особенно акцентируя роль оптической модальности ради достижения такого эффекта.

Арбиб детализирует гипотетический переход от жестикуляции к речи, предлагая следующий ряд постепенных преобразований: преимущественно жестовая система — добавление к ней элементов вокализации — вокальная в целом система. Эту модель коэволюционного перехода он называет «расширяющейся спиралью». Похожие идеи в свое время высказывал Нуаре: «Жесты неизменно сопровождались нечленораздельными звуками... Соответственно, жестикуляция была основой, а звуки — всего лишь вспомогательными элементами» (Noiré 1917: 34).

В этом сценарии постепенного накопления вокальных компонентов и усиления произвольности референтных знаков Арбиб использовал также представления об отборе родичей. «Способность к имитации, — пишет он, — была очевидным адаптивным признаком, который способствовал передаче навыков от родителей их отпрыскам» (Arbib 2005: 144), тем самым двигая развитие коммуникации в сторону ее большей сложности. Метафора расширяющейся спирали предполагает весьма длительный процесс такого рода селекции, во время которого совершенствовалось предпочтительное использование голосовых способностей. Следует, однако, отметить, что Арбиб не предлагает каких-либо новых селективных факторов (помимо давно присутствующих в литературе), которые могли бы объяснить постулируемую смену модальностей в коммуникативном процессе. Он повторяет доводы Корбалиса (2002b) и лишь мимоходом упоминает важность усиления произвольности знака, подчеркнутую в работах Хьюза (1973; 1983).

В этой своей гипотезе Арбиб дает более разработанную картину того нейробиологического базиса, который мог способствовать переходу от жеста к речи. В основе этих рассуждений лежит понятие «коллатерализация». Здесь подразумевается расширение нейронной сети, задействованной в зеркальной системе, от F5, кон-

тролирующей движения рук, в соседние области, контролирующие вокализацию у человека. Кроме того, Арбиб полагает, что нейронные сети, которые обеспечивают работу зеркальной системы рука/лицевые мышцы, на каком-то этапе начинают дублироваться другими, локализованными в расположенных по соседству (более вентрально) зонах. Это те моторные и премоторные области коры, которые ведают работой языка и гортани. Как и в случае латеральности, чтобы принять эти идеи, следует задать вопрос, свидетельствует ли соседство двух областей в мозгу о единстве их происхождения.

Если у данного вида в ходе эволюции развиваются некие новые способности, привязанные к определенному функциональному контексту, у нас нет оснований полагать, что эти новые качества не могут иметь свое представительство в совершенно иной области мозга и быть привязанными к другому функциональному контексту. Каждый нейрон в мозге несет в себе ту же самую ДНК, как и всякий другой. С этой точки зрения нейронные гомологии — это область весьма шаткая (Striedter 2004). Тот факт, что две области соседствуют в мозге взрослой особи, может служить лишь очень слабым доводом в пользу идеи об их гомологии или каких-либо других филогенетических взаимосвязях.

Вместе с тем в этой части гипотезы Арбиба присутствуют предсказания, допускающие проверку. Во-первых, речь может идти о том, что есть генетические детерминанты тех конкретных зон мозга, которые предположительно связаны с управлением движениями рук у обезьян, а у человека, кроме того, и вокализацией. Согласно построениям Арбиба («пространственная инвазия» нервных функций) две соседние зоны мозга могут быть детерминированы общим генетическим механизмом у людей, но не у макаков или шимпанзе. Эта гипотеза проверяема с использованием новейших сравнительных молекулярных методов (см., например, Sandberg et al. 2000; Khaitovich et al. 2004). Микроструктура различных зон мозга должна регулироваться за счет разной экспрессии генов в периоды развития либо обучения. Так что в ближайшем будущем мы можем ожидать новой волны сведений о генной регуляции онтогенетического развития зоны F5 у макаков (такая информация уже появилась в отношении птиц — Wada et al. 2006).

Впрочем, можно думать, что кортикальная коллатерализация сама по себе недостаточна для того, чтобы установился произвольный контроль над вокализацией, присутствие которого отличает человека от всех прочих приматов. Как сказано в главе 9, представляется, что ключевым компонентом здесь должна быть прямая связь между кортико-медуллярным соединением и ядрами ствола мозга, контролирующими работу гортани. Она присутствует у людей, но не найдена у других приматов (Jürgens 2002). Это хорошо документированное различие между теми и другими требует далеко разнесенных связей, качественно отличных в этом отношении от тех, которые обсуждает Арбиб. Коль скоро мозговые связи между моторными ядрами, управляющими руками и мышцами лица, имеют место у обезьян, а кортико-медуллярное соединение отсутствует (см. гл. 9), трудно себе представить, каким образом одни лишь изменения в коре могли бы привести

к контролю над вокализацией. Возможно, однако, что та прямая связь, о которой шла речь, присутствует у обезьян на ранних стадиях развития, и тогда следует искать не создания ее, а лишь сохранения на дефинитивной стадии (Deacon 1997). Если действительно у детей эволюция вокального лепета шла параллельно развитию ручного лепета (Petitto, Marentette 1991), этого было бы достаточно для закрепления связи между ними по эпигенетическому принципу.

Арбиб проводит мысль, что язык с полностью сформированной грамматикой — это продукт культуры, развивавшийся примерно полмиллиона лет без какого-либо влияния биологических, генетически детерминированных изменений. По его словам, этот процесс привел к формированию «мозга, способного к языку», а не языка, как такового. Современный же язык прогрессировал *исключительно в рамках культуры* не менее ста тысяч лет. Арбиб утверждает, что «его полезность при жизни в условиях сельскохозяйственной деятельности, в городах и при существовании письменности не требовала каких-либо генетических трансформаций» (Arbib 2005: 156).

Но стоит напомнить, что эволюция человека началась не в плейстоцене и не закончилась на начальных стадиях исторического времени, так что современный человек отнюдь не идентичен генетически тем своим предкам, которые вели образ жизни охотников и собирателей в Африке сто тысяч лет тому назад. Хотя культурные инновации *не обязательно* порождаются генетическими изменениями, эмпирические данные показывают, что на уровне популяций на этой почве возможны некие эволюционные преобразования, о чем свидетельствует изменчивость современных этносов. Классические примеры — терпимость к употреблению лактозы в скотоводческих культурах (эволюционно генетическая трансформация в ответ на этот тип сельскохозяйственной деятельности) или серповидно-клеточная анемия в районах распространения малярии.

Трудно себе представить более мощный селективный фактор, действующий в популяциях современного человека на протяжении по крайней мере последних 50 тыс. лет, чем научение языку. Быстрота и точность, с которой ребенок овладевает им, несопоставимые со скоростью приобретения прочих социальных навыков, говорят о сильнейшей постоянной селекции на обучение языковым способностям, которая продолжается и поныне. Сам факт, что ребенок в состоянии научиться любому языку мира, ясно свидетельствует об отсутствии какого-либо давления отбора на эти способности после того, как произошла дивергенция популяций, дочерних нашему общему африканскому предку.

В гипотезе Арбиба уделяется слишком много времени процессу «грамматикализации». В креольских языках, как и в жестовых языках, этот процесс прошел очень быстро: примерно за 200 лет в ASL и всего за 20 лет — в никарагуанском жестовом языке (Frishberg 1979; Senghas et al. 2005). Все это говорит о том, что в «мозге, способном к языку», содержится биологическая предрасположенность к оперированию *грамматической* лингвистической системой и что работоспособный язык может быть создан детьми для собственного употребления, если иной

им недоступен. Другими словами, тысячелетних «прививок» из культурной среды совершено не требуется. Сам Арбиб признает, что эта часть его гипотезы противоречива и не вписывается органически в его построения. Как и в словах Корбаллиса («сама способность к языку есть культурное изобретение», — Corballis 2002b), я вижу здесь слабое место всей гипотезы жестового протоязыка.

13.12. Критика расширенной модели Арбиба

Модель Арбиба подверглась критике по трем направлениям, и каждое из них встретило возражения нескольких авторов. В двух случаях подчеркивается слабость гипотезы в объяснениях эволюции речи. Третье направление критики касается его приверженности неадекватным представлениям о жестикуляции и знаках.

Во-первых, было указано, что Арбиб обсуждает только производство речи, не касаясь вопроса о ее восприятии. В этом пункте он оставил без внимания преемственность между восприятием звуков обезьянами и восприятием речи людьми (Rauschecker 2005; Seyfarth 2005). В своем обсуждении литературных сведений о звуковом восприятии у приматов и собственных данных по обезьянам верветкам и павианам Роберт Сейфарт убедительно показал возможность непрерывности в способностях восприятия речи от гипотетического ближайшего общего предка обезьян и людей до современного человека (см. также главу 4). Эти выводы, сделанные на основе данных по поведению (см., например, Seyfarth, Cheney 2005), были распространены в сферу нейробиологии экспертом по изучению слуха Джозефом Раушекером. Он пишет, что «декодирование вокализации обезьянами и речи людьми осуществляется одними и теми же анатомическими структурами» (Rauschecker 2005: 144). Впрочем, здесь присутствует лишь недосмотр со стороны Арбиба, а не фатальная ошибка, о чем заявил и он сам, отмечая, что его модель не была нацелена на решение вопроса о восприятии речи. Он соглашается, что следует делать четкое различие между восприятием звуков, где имеет место полная преемственность между обезьянами и людьми, и воспроизводством акустических сигналов, где очевиден несомненный эволюционный разрыв.

Что касается воспроизводства речи, то здесь критики указывают, что гипотезы жестового языка (в том числе и модель Арбиба) не объясняют наиболее характерную особенность речи, именно чередование согласных и гласных, что и определяет ее фонологическую структуру (MacNeilage, Davis 2005). Эти авторы утверждают, что истоки этого явления следует искать в цикличности движения челюстей, первоначально задействованной в жевании и в других актах, связанных с поглощением пищи (MacNeilage 1998a; MacNeilage, Davis 1990; 2000). Дело в том, что при оценке значимости модели Арбиба критическим моментом оказывается именно нервный контроль за работой ротовых мышц. Важнейший хиатус в организации моторики у обезьян — это разрыв между управлением большим пальцем и структурами шейного отдела (см. рис. 13.2). В этом, с точки зрения

неврологии, — главная преграда для теории жестикуляции с помощью рук: как перейти от нее к тому, что связано с функционированием лицевых мышц.

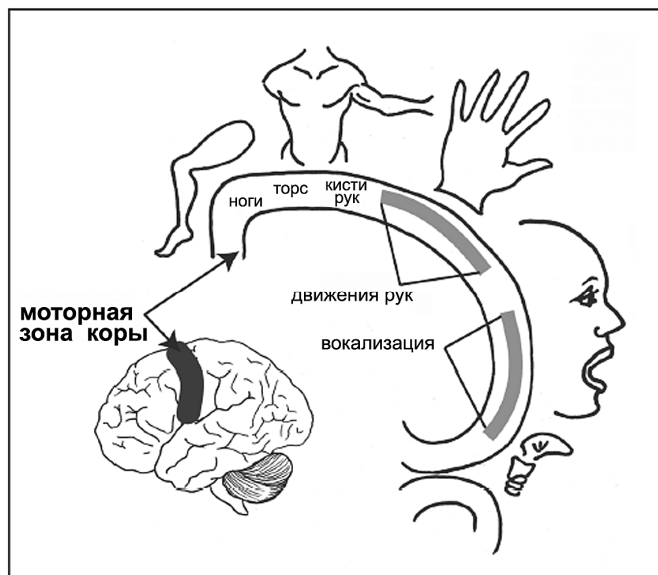


Рис. 13.2. Карта моторных зон в фронтальной коре мозга человека

Зона, управляющая движениями рук, расположена непосредственно за теми, которые контролируют мускулатуры лицевую и связанную с вокализацией. Это обстоятельство Арбиб положил в основу своей гипотезы о «коллатерализации» сфер действия контроля над жестами и над речью

Арбиб искусно обходит это препятствие, опираясь, во-первых, на факт существования зеркальных нейронов, связанных с работой как рта, так и лицевых мышц. Отсюда — его идея о произвольном контроле над этими структурами у обезьян. Наконец, он рассматривает такой контроль в качестве переходного звена на пути к полному контролю над вокализацией, а так же над работой гортани и дыханием. Возражая на это, МакНейлидж и Дэвис утверждают, что вместо поиска «мостов», необходимо сосредоточиться на анализе тех мозговых структур, которые задействованы в речи, и забыть обо всем, что связано с движениями рук. Для понимания эволюции речи — вопроса, остающегося наименее разработанным в модели Арбиба, мало что дают и его рассуждения о семантике языка.

Третье и последнее направление в критическом обсуждении этой модели содержит идею, согласно которой ее автор не делает четких различий между спецификой знаков, жестов и речи. Если произвести четкое разделение между этими системами, его построения становятся мало убедительными. В отношении во-

проса о жестикуляции Арбиб, как считают МакНейл и его коллеги, недооценивает ту огромную роль, которую паралингвистическое сопровождение речи играет в системе трансляции языковых сообщений у современного человека (McNeill et al. 2005). Столь тесная связь между вокализацией и жестикуляцией (включая лицевую мимику) говорит о непрерывном сосуществовании обеих модальностей на протяжении всей эволюции гоминид. Это обстоятельство может быть использовано в возражении против произошедшего некогда «замещения» преимущественно жестовой системы коммуникации.

Правда, идея Арбиба о «расширяющейся спирали» включает в себя подтверждение такого положения вещей. Но МакНейл с соавторами отмечают, что он не продвинулся в этом направлении далеко вперед и, более того, что весь строй его рассуждений наводит на мысль, согласно которой в эволюции «нечто перестает развиваться, уступая место развитию чего-то другого» (Ibid.: 139). Оставаясь в рамках более или менее доброжелательной критики, эти комментаторы все же утверждают, что ученые, которые десятилетиями заняты изучением жестикуляции, совершенно не обязательно склоняются к жестовому происхождению языка.

Гораздо более жесткую критику высказала эксперт по жестовым языкам Карен Эммори (Emmorey 2005). Вот заголовок ее статьи: «Жестовые языки не подтверждают теории жестового происхождения языка». В качестве аргументов против этой теории Эммори приводит факты полной лингвистической эквивалентности жестовых и звуковых языков, а также относительной молодости первых, что позволяет отрицать роль культурной эволюции языка, постулируемой Арбибом. Этот критик указывает также на селективное противодействие переходу от жестикуляции к речи, связанное с угрозой подавиться при поедании пищи. Взвесив все характеристики современных жестовых языков, с одной стороны, и речи, — с другой, и указав на их существенную эквивалентность, Эммори заключает: «Нет никакой очевидной причины, почему расширяющаяся спираль Арбиба, с участием протознаков и проторечи, не должна была бы привести к доминированию знаков над речью» (Ibid.: 130). Мы вновь видим, что чем тщательнее анализируются жестовые языки, тем менее правдоподобной оказывается жестовая теория возникновения языка.

Итак, вопреки тем положительным качествам, которые содержатся в модели Арбиба, она выглядит для многих специалистов столь же неадекватной, как и более ранние построения на эту тему (Hewes 1973; Armstrong et al. 1984; Corballis 2003). Изложенная выше критика в ее адрес обнажает множество неразрешенных трудностей в вопросе об эволюции речи. В своих ответах на эту критику Арбиб продолжает настаивать на длительном параллельном существовании жестов и речи. Но его постепенно расширяющаяся спираль «протознаки/проторечь», с включением сюда же жестов с использованием рта и лицевой мимики, затемняет различие между четко организованным жестовым языком (соответствующим взглядам Хьюза и Корбаллиса) и такой формой протоязыка, который включает в

себя жестикуляцию, но не базируется на ней (см. работу: Gentilucci, Corballis 2006). Рассмотренная модель Арбиба обозначает некие рамки для обсуждения роли жестов в эволюции языка, но не проводит какой-либо четкой границы между возможностями его возникновения в качестве жестовой или вокальной системы коммуникации.

13.13. Заключение: значение гипотезы жестового языка

Приведенное здесь детальное обсуждение гипотезы жестового происхождения языка с учетом новых данных по зеркальным нейронам выявляет как ее достоинства, так и недостатки. С одной стороны, идея жестового протоязыка представляет довольно содержательные, базирующиеся на твердой основе, предположения относительно эволюции произвольного оперирования символами с открытым словарем. Эта гипотеза совместима с некоторыми важными аспектами языка человека. Та легкость, с которой происходит усвоение языка ребенком, а также факт существования так называемого ручного лепета у детей с развитым слухом — все это дает основание видеть здесь рудименты (vestiges) некоего протоязыка. Способность детей вполне успешно общаться с помощью пантомимы позволяет думать, что этот протоязык мог быть чрезвычайно полезен в сфере коммуникации, а потому и поддерживался такими механизмами, как гипотетический отбор родичей. Гипотеза жестового происхождения языка совместима также со сравнительными данными по поведению человекообразных обезьян, у которых способности к жестикуляции намного превосходят потенции к научению оперировать со звуками. Сравнение жестикуляции людей с соответствующим поведением этих приматов может свидетельствовать о том, что этот тип моторики сформировался еще до отделения нашего вида от общего ствола приматов (Call, Tomasello 2007). Таким образом, в жестикуляции прослеживается плавный переход от преимущественно императивной сигнализации человекообразных обезьян к декларативному типу намеренной коммуникации у людей. Более того, едва ли можно сомневаться в том, что жестикуляция сопутствовала обмену вокальными сигналами на протяжении всей эволюции гоминид. Эта тесная взаимосвязь двух модальностей должна быть учтена в любой общей теории эволюции языка.

Между тем, приверженцы идеи жестового протоязыка не ограничиваются признанием комплиментарности жеста и речи, а постулируют вместо этого приоритет жестовой коммуникации на ранних стадиях эволюции человека. Они настаивают на том, что этот протоязык был стадией, которая *по необходимости предшествовала* становлению звукового языка. В рамках этих убеждений часть достоинств гипотезы превращается в свою противоположность и ведет к ошибочным взглядам. Наиболее серьезный недостаток гипотезы состоит в ее неспособности убедительно объяснить переход к звуковому языку, о чем говорят и некоторые приверженцы этих взглядов, например Хьюз (см. Hewes 1973). Мно-

гие исследователи независимо друг от друга приходят к выводу, что свойство современных жестовых языков быть полноценными средствами лингвистической коммуникации делает необъяснимой идею о некогда произошедшем тотальном переходе людей к звуковому языку (Kendon 1991; Tomasello 2002; Emmorey 2005).

Если рассматривать жестикуляцию и пантомиму в качестве единственных родоначальников языка, проблему не удастся разрешить никогда. На мой взгляд, есть надежда ее преодолеть с помощью многокомпонентного подхода, предлагаемого в этой книге. Следуя ему, мы попытаемся ответить на вопрос, до сих пор не имеющий ответа. А именно, как наши предки приобрели речь и научились осуществлять контроль над вокализацией, а поверх этого выстроили систему произвольной референциальности элементов окружающего мира? Гипотезам, имеющим дело с вокальными аспектами языка, посвящена следующая глава 14.

14. МУЗЫКАЛЬНЫЙ ПРОТОЯЗЫК

Поскольку человек принадлежит животному миру, его можно рассматривать как существо поющее, причем его пение неразрывно связано с мышлением.

Вильгельм фон Гумбольдт (von Humboldt) 1836: 76

Каким образом человек стал, по словам Гумбольдта, «поющим созданием», ассоциируя тоны звуков со своими мыслями?

Отто Есперсен (Jespersen) 1922: 437

14.1. Введение: загадки фонологической системы

В двух предыдущих главах я обсуждал модели происхождения нескольких ключевых составляющих языка. Мы видели, что лексический протоязык представляет для синтаксиса нечто вроде строительных лесов, в основе которых лежали ранее существовавшие концептуальные базисные элементы. Если говорить о жестовом протоязыке, то он мог бы предоставить возможность для становления нежесткой референтности за счет использования преднамеренной иконичной пантомимы.

Но обе эти модели дефектны в том отношении, что не принимают во внимание фонологическую систему, использование которой явно присуще людям. В модели Бикертонна эта способность намеренно генерировать сложные вокальные сигналы выступает как сама собой разумеющаяся, поскольку он считал, что у шимпанзе существует некий корковый контроль над вокализацией. Но коль скоро в действительности у шимпанзе эта черта отсутствует, как и у прочих крупных человекообразных обезьян, то едва ли она была свойственна ОПЧШ. Она, как я полагаю, не развилась автоматически параллельно с расширением «умственных способностей» ранних гоминид. Эта сторона вопроса выглядит более разработанной в модели жестового протоязыка, но большинство исследователей, включая Хьюза и Арбиба, были вынуждены постулировать некий отдельный сценарий по поводу того, как могла быть достигнута совершенная способность людей генерировать речь.

Все это свидетельствует о том, что главной нерешенной проблемой остается понимание эволюции вокального контроля и фонологической системы. В этой главе я рассмотрю представления тех теоретиков, которых она занимала в первую очередь. В современной лингвистике считается общепринятым, что именно акустическая модальность легла в основу мощнейшей самодовлеющей генеративной системы языка¹.

Фонологическая подсистема языка подчиняется собственным закономерностям, позволяющим ей генерировать четко различимые акустические конструкции путем комбинирования небольшого числа исходных звуков, лишенных значений (произвольность) в конструкции более высокого порядка (генеративность). Именно это определяет «двойственность» структуры речи (см. 3.4.1) и обеспечивает открытость словаря. Гипотезы жестового происхождения языка не дают объяснения тому, каким образом такая двойственность могла бы возникнуть в «слитной» иконической системе пантомимы, рассчитанной на намеренную коммуникацию. В то время как иконичность чужда вокализации, будучи ограничена звукоподражанием, произвольность здесь может возникнуть почти автоматически. Между тем, именно произвольность предоставляет первый главный шаг в сторону открытой семантической референтности, которая вступает в силу, как только появляется способность присваивать значения вокальным сигналам (Hewes 1983). Это дает важное преимущество тем моделям эволюции языка, которые предполагают приоритетное значение акустической модальности в коммуникации гоминид в ходе их эволюции (см., например, Hockett, Ascher 1964; Lieberman 1984; Bickerton 1990; Dunbar 1996; Deacon 1997; MacNeilage 1998b; Wray 1998).

Некоторые исследователи усматривают полезность (или даже необходимость) для фонологической системы второй, генеративной составляющей. В частности, специалист по речевому поведению Майкл Стаддерт-Кеннеди настаивает на неустранимости фонологической генеративности, опираясь (вслед за Эблером — Ablet 1989) на «принцип корпускулярности самодифференцирующихся систем» (Studdert-Kennedy 1998; Studdert-Kennedy, Goldstein 2003). Он справедливо подчеркивает важность независимости фонологических репрезентаций от семантики, фокусируя при этом внимание на ключевом вопросе: как такая система, включающая в себя вокальное научение через имитацию и надежный контроль над вокализацией, могла сформироваться в эволюции? Чтобы ответить на этот вопрос, следует вспомнить, что представляет собой фонологическая система, если рассматривать ее «в чистом виде», как достаточно автономную от синтаксиса и семантики.

Сам факт существования категории псевдослов (см. 3.4.1), не несущих коммуникативной функции, заставляет признать, что неврологическая основа и эво-

¹ Чтобы избежать путаницы, я буду говорить здесь только о фонологии в строгом смысле слова (акустический канал), не касаясь той, что принадлежит жестовым языкам. — *Прим. автора.*

люционная история фонологической системы могут быть отличными от тех, которые предполагаются для пропозиционального семантического языка. Это дает основания рассматривать ее в качестве независимой генеративной системы. Можно сказать, что при таком взгляде ее продукция на выходе лишена значений, которые придаются иерархически организованным фонологическим структурам вторично (подробно см. 10.6).

Возникает вопрос, существуют ли подобные системы за пределами языка? Ответ оказывается положительным: фонология «в чистом виде» находит очень близкие параллели в музыке, в особенности такой, где не обязательно использование осмысленных слов: пение в джазовом стиле скат², импровизационное пение детей такого же характера и др. Музыка практикуется во всех человеческих культурах и традиционно специфична для каждой из них. Это генеративная система, в которой на основе конечного набора исходных единиц, средствами иерархически организованной комбинаторики порождается бесконечное разнообразие структур, лишенных семантических значений³. В каждой музыкальной культуре действуют свои правила и ограничения, начиная от специфики базовых единиц и кончая общим стилем исполнения (подробнее см. 3.5.6).

Традиции в музыкальных культурах с очевидностью указывают на то, что музыкальная практика основана на научении, которое приурочено к периоду раннего детства (Trainor, Trehub 1992; Trehub 2003a; Trehub, Hannon 2006). В рамках построений Хоккета, касающихся универсалий языка (повторно приведенных в табл. 14.1), очевидно широкое перекрытие между его характеристиками и структурными чертами музыки⁴. Основное отличие ее от языка состоит в том, что она лишена пропозициональных значений⁵, но не смыслового содержания в более широком смысле (см. ниже). Отсюда следует, что она не располагает и такими чертами, как двойственность и перемещаемость, которые Хоккет считает ключевыми для языка. С другой стороны, музыке присущи открытость и генеративность, а также культурная преемственность, свойственные также и языку. И тем не менее идею, согласно которой музыка (здесь — song⁶) есть фонология «в чистом виде», можно считать неплохим приближением к сути дела. Это генеративная вокализация произвольного характера, лишенная дискретных значений (Fitch 2006b).

² Вокал типа «Ба!.. баба юба ...». — *Прим. науч. ред.*

³ Подробнее о комбинаторике в музыке и о ее параллелях с языком см. *Пирс Дж. Символы, сигналы, шумы. М.: Мир, 1967. — 334 с. Гл. 13: Теория информации и искусство. — Прим. науч. ред.*

⁴ Впрочем, сам Хоккет (1960) ограничился сопоставлением языка с инструментальной музыкой. — *Прим. автора.*

⁵ Здесь и далее автор имеет в виду музыку в строгом смысле термина, то есть без слов (“non-lyrical songs” по его терминологии), что с самого начала порождает неясности. — *Прим. науч. ред.*

⁶ Ремарка науч. ред.

Все это дает основу для теорий, предполагающих существование тех или иных форм «музыкального протоязыка» (Darwin 1871; Jespersen 1922; Livingstone 1973; Richman 1993; Brown 2000; Merker 2000; Mithen 2005). Все они, и особенно та, что принадлежит Дарвину, основываются на том, о чем было сказано в этой главе до сих пор. Однако, на мой взгляд, все эти построения остаются неполными. Вопросу о том, как такая система могла обогатиться значениями, посвящена вторая часть главы. В ней я подчеркну, что существование песенного поведения по крайней мере в шести филумах позвоночных дает основания для сравнительного анализа эволюции систем такого типа. Это позволяет говорить о музыкальном протоязыке, не предполагая изначально, что к нему привел эволюционный процесс, имевший место только однажды и оказавшийся уникальным для линии гоминид⁷. Вездесущность музыки во всех нынешних культурах лучше, чем что-либо иное, показывает, что этот протоязык жив до сих пор и процветает. Это не какой-то осколок прошлого, но неотъемлемая часть всей системы существования людей. Все это имел в виду Дарвин, когда в 1871 году высказал свою идею эволюции языка в книге «Происхождение человека и половой отбор».

14.2. Возрождение теории Дарвина о «музыкальном протоязыке»

Как следует из главы 11, в «Происхождении видов» Дарвин проницательно избегал почти всех дискуссий об эволюции человека, заявляя только, что в книге «будет пролит свет на происхождение человека» (Darwin 1859). Но его многочисленные оппоненты тут же ухватились за вопрос об интеллектуальном могуществе человека вообще и о языке в частности, как самой уязвимой точке в его теории. Метафора Мюллера, назвавшего язык непреодолимым Рубиконом между человеком и животными (Müller 1861), вскоре уже выдвигалась как основной аргумент против осажденного со всех сторон дарвинизма и, конечно же, поддерживалась Уоллесом (1871). К тому времени, когда Дарвин опубликовал свой второй грандиозный труд «Происхождение человека и половой отбор» (Darwin 1871), линия фронта обозначилась совершенно отчетливо, и проблема языка рассматривалась как ключевая даже не столько для эволюции человека, а для эволюционной теории в целом. В главе, озаглавленной просто «Язык», всего на десяти страницах Дарвин выдвигает впечатляющую трехстадийную теорию эволюции языка, которая будет рассмотрена ниже⁸. Серьезным препятствием для понимания

⁷ Здесь автор прибегает к уловке, заранее страхуя себя от возражений на всю его последующую аргументацию. Они неизбежны, поскольку совершенно очевидно, что процесс-то был совершенно уникальным, и именно в этом, а не в чем-либо ином, сама суть проблемы. — *Прим. науч. ред.*

⁸ Далее дано почти полное повторение сказанного в разделе 11.6 с небольшими дополнениями, не меняющими сути дела. — *Прим. науч. ред.*

этой теории служит то, что ее фундаментальная идея не самоочевидна: мог ли генеративный аспект фонологии существовать еще до того, как он начинает использоваться для трансляции смысловых сообщений? Для обсуждения идеи «речь до значений» от нас потребуются определенные усилия. Предстоит избавиться от предубеждений относительно того, как именно должны были выглядеть ранние стадии языка. Но Дарвин поясняет, что есть множество феноменов, которые помогут нам на избранном пути и послужат «интуитивным толчком» к размышлению — если только мы готовы обсуждать их.

Начав с подтверждения идеи о том, что «язык справедливо рассматривается как одно из главных отличий человека от нижестоящих животных» (Darwin 1871: 53), Дарвин коротко обсуждает коммуникацию животных, в том числе крики тревоги капуцинов *Cebus*⁹ (которые сегодня называют «функционально референтными») и собачий лай (сегодня — «эмоциональная реакция»), указывая, что иногда животные транслируют себе подобным информацию о своем эмоциональном состоянии, а порой — и некоторые понятия. Указывая на определенное сходство этих сигналов со способами передачи информации у людей, Дарвин не приравнивает их к «членораздельному языку», который, по его мнению, «присущ только человеку». Затем, в одной фразе Дарвин остроумно касается предмета, о котором исписаны тома современной литературы — эволюции языка: «Отнюдь не только искусство артикуляции отличает человека от остальных животных: всем известно, что и попугай может говорить; но потрясающая способность связывать те или иные звуки с определенными идеями, и это очевидным образом зависит от развития ментальных способностей» (Ibid.: 54). Так, языковые способности коренятся в мозге, а не в строении вокального тракта. В конечном итоге Дарвин приходит к выводу, что «язык — это не настоящий инстинкт, так как любой язык может быть выучен. Однако искусство пользоваться языком отлично от всех прочих, поскольку человек наделен инстинктивной предрасположенностью к речи, в чем мы все могли убедиться, слушая лепет наших маленьких детей» (Ibid.: 55). Согласно Марлеру (Marler 1991b), язык — это не просто инстинкт, а «инстинкт научения».

Затем Дарвин прибегает к своему главному аналитическому приему, именно, к широкому сравнительному методу. В десяти главах книги он приводит фундаментальный обзор данных по другим видам животных, но всюду остается лаконичным, приходя в итоге к выводу, что «звуки, издаваемые птицами, в некоторых отношениях можно рассматривать как ближайший аналог языка». Автор подчеркивает, что песня не является врожденной, а выучивается, — как и младенец на стадии лепета, птица месяцами «продолжает тренироваться» (сегодня звуки, издаваемые в это время, называются «подпесней»¹⁰), — и что результатом этого процесса научения оказываются «локальные диалекты» в песнях многих

⁹ Род южноамериканских широконосых обезьян. — *Прим. науч. ред.*

¹⁰ В англоязычной литературе — «пластическая песня». — *Прим. науч. ред.*

видов птиц. Таким образом, Дарвин приходит к заключению, что «инстинктивная предрасположенность к способности обретения искусств не является исключительным достоянием человека».

Дарвин провел различие между «артикулированным (членораздельным) языком» и вокальной коммуникацией и предположил, что возможности языка скорее ментальные, чем вокальные. Кроме того, признавая параллель между «инстинктом научения» пению у птиц и языком, Дарвин в 1871 году не только дал биологическую характеристику языка, которая остается вполне современной и, я полагаю, корректной, но также привел богатый сравнительный материал по этой теме. В этом плане его доказательства не противоречили, в целом, духу его времени. Теперь он уже подошел к самой сути вопроса, именно, к «происхождению артикулированного языка», и предложил трехстадийный сценарий для его эволюции, заслуживающий серьезного рассмотрения и сегодня ¹¹.

По Дарвину, первая стадия от обезьяноподобного предка до носителей современного языка была наиболее значительным шагом в развитии дочеловеческого когнитивного оснащения: «Умственные способности самого раннего предка человека должны были быть развиты куда сильнее, чем у любой современной человекообразной обезьяны еще до того, как он смог пользоваться самой несовершенной формой речи» (Darwin 1871: 57). В другом месте книги он поясняет, что к возрастанию когнитивных способностей могли привести как социальные, так и технологические факторы ¹². Затем Дарвин очерчивает суть второго важнейшего этапа, когда происходило становление способности к вокальной имитации. Она, по Дарвину, широко использовалась «в продуцировании истинно музыкальных ритмов в песнях», как это наблюдается у «гиббонов в нынешнее время». Дарвин предположил, что этот музыкальный протоязык мог использоваться во время ухаживания за половым партнером, в территориальном поведении (как «вызов сопернику») и в качестве выражения эмоций, таких как любовь, ревность, триумф. Далее, основываясь на собственном анализе сравнительного материала, Дарвин «на основе широко распространенных аналогий» делает вывод, что на этой стадии эволюции языка ключевую роль играл половой отбор (понятие, которое он вводит в этой самой книге). Таким образом, он предположил, что способность к вокальной имитации развилась аналогичным образом у людей и птиц.

Остается главный вопрос: как эмоционально выразительный музыкальный протоязык, который произошел из вокальной имитации на основе полового отбора, мог трансформироваться в истинный язык? Здесь Дарвин подробно цитирует предшествующие работы Фаррара и Мюллера (и других) и заключает, что артикулиро-

¹¹ Приходится повторить сказанное в сноске 13 к главе 11: этот сценарий носит сугубо натурфилософский характер, что вполне естественно для той эпохи, когда он был выдвинут. Но сегодня эти построения, вопреки точке зрения автора книги, выглядят чистейшим анахронизмом. — *Прим. науч. ред.*

¹² Сегодня эти способности можно связать с генами австралопитеков. — *Прим. автора.*

ванный язык «происходит от имитации и модифицируется посредством знаков и жестов, заимствования из окружающей среды различных природных звуков (в частности, голосов животных) и человеческих инстинктивных криков самих людей». Короче говоря, автор прибегает ко всем трем теориям происхождения слов, выдвинутому его современниками (см. гл. 11). Логика Дарвина в данном случае ясна: если пралюди обладали способностью к вокальной имитации и могли приписывать этим сигналам значения, то любой из обсуждаемых в то время материалов для создания слов мог быть использован с этой целью. Чтобы придать этой вокализации постоянные либо или меняющиеся значения, требовалось только, чтобы «какое-либо необычно мудрое человекообразное животное задумало бы имитировать крик хищной птицы... И это было бы первым шагом к формированию языка». Хотя в современной терминологии это означало бы «возникновение протоязыка», все остальные аргументы кажутся вполне здравыми и понятными.

В то время как Дарвин из имеющихся сравнительных данных выстраивал таким образом логически содержательный сценарий артикулируемого языка, он не утверждал, что эволюционный процесс должен на этом остановиться. Так как «голос использовался все больше и больше, вокальные органы усиливались и совершенствовались», на некотором этапе «язык стал влиять на мозг, подстегивая его и стимулируя к продолжению длительных мыслительных упражнений», которые уже не могли осуществляться без помощи слов как произносимых, так и не озвученных. Сравнивая эти два воздействия — на вокальные органы и на мозг, Дарвин заключил, «что развитие мозга было, вне всякого сомнения, куда более значимым». Он был прекрасно осведомлен о широких возможностях жестового языка, указывая что с помощью пальцев «человек, имеющий практику, может передать глухому каждое слово быстро произносимой публичной речи» (Darwin 1871: 58). Но его возражения теориям жестового происхождения языка сводились к следующему. Присутствие у всех млекопитающих «вокальных органов, имеющих единый план строения, общий с человеческим», должно было привести к дальнейшему развитию коммуникации, сопряженной именно с вокальными органами, а не с движениями рук и пальцев. Дарвин понимал, что речь идет о «силах» нервной природы, и в качестве иллюстрации «глубокой связи современного человеческого мозга со способностью к речи» цитировал литературу по афазии.

В выводах Дарвина содержится ряд утверждений, которые сегодня приходится признать ошибочными (например, его вера в ламаркистское наследование приобретенных признаков или идея, согласно которой некоторые обезьяны способны к звуковой имитации). При этом, однако, современный читатель не может не испытывать потрясения от широчайшего размаха в рассмотрении материала, который Дарвин привлек для обсуждения проблемы (этологического, неврологического, физиологического и сравнительно-эволюционного), и от его мастерских логических и теоретических построений. Его более поздние рассуждения об исторической лингвистике со ссылками на отчетливые параллели между филогенезом и глоттогенезом на целое столетие опередили современные построения, ка-

сающиеся «мемов» (см. 3.3.5). Используя современную терминологию, можно сказать, что Дарвин обнаружил разницу между эволюцией *способности* к языку и самим языком, отдавая пальму первенства первой. Он утверждал, что ключевой первый шаг в эволюции языка состоял в глобальном возрастании интеллекта (совпадающим с явным увеличением размеров мозга в линии гоминид — материал, который в то время еще отсутствовал). Отдавая должное роли жестов, но отвергая исключительно жестовое происхождение языка, Дарвин предположил, что первый протоязык мог быть музыкальным, что этот модус коммуникации имеет аналоги в песне птиц и мог сформироваться под воздействием полового отбора. Появление следующего моста между музыкальным протоязыком и пропозициональным, содержательным языком вновь должно было быть сопряжено с ростом интеллекта. Как только появилась способность к означиванию, живое слово могло возникнуть из разных источников, на которые указывали современные Дарвину теории происхождения слов.

14.3. Просодический¹³ протоязык: последнее обновление

Предложенная Дарвином модель эволюции языка заслуживает пристального внимания и сегодня и нуждается лишь в дополнительных аргументах, которые подчеркнули бы ее значимость. Со времен Викторианской эпохи понимание сущности «музыки» существенно расширилось благодаря сравнительному музыковедению, была подтверждена идея Дарвина о том, что пение свойственно всем людям без исключения (Nettl 2000). Огромные возможности музыки как генеративной системы сегодня очевидны (Lerdahl, Jackendoff 1983; Jackendoff, Lerdahl 2006). Имеется обширная литература по сопоставлению музыки и языка как с теоретической точки зрения, так и по данным нейронаук (см., например, Avanzini et al. 2005; Fitch 2006b).

Удивительно, но эта сторона наследия Дарвина практически не упоминается нынешними исследователями¹⁴ (исключение составляет работа: Donald 1991), даже теми, кто предлагает новые варианты гипотезы музыкального протоязыка (например, Brown 2000). Протестуя против такого к ней отношения, я попытаюсь показать, как она может выглядеть в свете всего того, что было сделано позже. С тех пор стали очевидны многие вещи, неизвестные в эпоху Дарвина. Раскрытой оказалась невероятная сложность синтаксиса и были получены многочисленные данные по неврологическим аспектам как музыки, так и языка. Далее, коротко рассмотрев важный вклад в проблему, сделанный Есперсеном,

¹³ *Просодика* — акцентуационно-ритмическое оформление речи: фразовое ударение, синтагматическое ударение, логическое ударение, отличные от ударений в словах. Включает в себя также изменения интонации (тона, интенсивности и длительности компонентов речи). — *Прим. науч. ред.*

¹⁴ См. выше сноску 11. — *Прим. науч. ред.*

Таблица 14.1. Пересмотренный перечень универсалий Хоккета (Hockett 1960)¹⁵

Универсалия языка	Присутствие во врожденных сигналах	Присутствие в музыке
(1) Акустический канал связи	да	да
(2) Широковещательность	да	да
(3) Быстрое затухание сигнала	да	да
(4) Взаимозаменяемость	да	да
(5) Полная обратная связь между коммуникантами	да	да
(6) Специализация	да	да
(7) Семантичность	?	нет
(8) Произвольность	?	нет
(9) Дискретность сообщения	нет	да
(10) Перемещаемость	?	нет
(11) Продуктивность — Открытость	нет	да
(12) Двойное членение	нет	нет
(13) Культурная преемственность	нет	да

Вопросительные знаки в столбце «врожденные сигналы» указывают на существование «функциональных референтов» для некоторых из них (например, сигнал тревоги). Но присутствуют ли такие сигналы в репертуарах человекообразных обезьян и были ли они свойственны ОПЧШ, остается неясным. Важное различие между музыкой и врожденными сигналами состоит в том, что она представляет собой *дискретную генеративную* систему, передаваемую от поколения к поколению в соответствии с *культурными традициями*, тогда как врожденные сигналы градуальны и принадлежат закрытой системе, наследуемой генетически.

я перейду к анализу еще трех моделей, недавно предложенных Ливингстоном, Брауном и Мифеном.

В табл. 14.1 приведено сопоставление черт, свойственных языку и музыке. Поскольку общее для них не включает в себя категорию значения, суть гипотезы в том, что сначала была фонология, а уже потом — семантика. Но коль скоро фонология «в чистом виде», постулируемая в рассматриваемой модели, предполагает последовательность базовых единиц, аранжированных во фразы, и правила обозначения их границ (например, продолжительность их окончаний), а также метрическую структуру (ударения в речи, ритм в музыке), мы выходим здесь за границы простой фонетической сегментации и обнаруживаем признаки синтаксиса. В этой связи я предложил понятие «просодический протоязык», синоними-

¹⁵ См. Хоккет Ч. Проблема языковых универсалий // Новое в лингвистике. Вып. V. М.: Иностр. лит., 1970. С. 45—76.

чески близкое к тому, что называют «музыкальным протязыком» (Fitch 2005b). Это сделано для того, чтобы избежать смешения моей модели с предложенной Брауном под названием «музыкаязык» (см. ниже).

Имея в виду, что система, о которой идет речь, построена на динамике органов вокального тракта (в том числе языка и губ), речь может идти о протослогах. Если в действительности существует способность млекопитающих к категориальному восприятию, эти фонетические структуры могут рассматриваться как иллюстрация некоего варианта дискретности — черты, общей с ныне существующей фонологической системой. Принимая во внимание трудности, с которыми сталкиваются прочие модели в попытках строгого объяснения того факта, что фонология выучивается, чтобы стать продуктивной, мы вынуждены признать важность гипотезы Дарвина об эволюции фонологической системы — даже если здесь нет и речи о прочих компонентах языка. Впрочем, эта модель протоязыка имеет и другие достоинства. Если говорить о синтаксисе, просодический протоязык обеспечивает генерацию сигналов, которые хотя и лишены значений, но структурированы иерархически. Здесь есть фразы, но отсутствует множество других синтаксических ограничений (ограничения на перемещение элементов, местоимений, рекурсии, флексий и т. д.), тесно связанных с семантикой и концептуальным структурированием.

Иными словами, в модели речь идет не только о генеративных свойствах фонологии, но также о некоторых важных аспектах ее взаимосвязи с синтаксисом, и требует активизации наших интуитивных представлений о языке. В нем все пронизано смыслом, вплоть до низшего уровня иерархии (фонемы), так что для того, чтобы извлечь лишнее значений тело фонологической системы, требуется новый взгляд на все, что в современной лингвистике касается фонологии и синтаксиса. Необходимо радикальное переосмысление всей лингвистической теории, прежде чем ее можно будет применить к музыкальному протоязыку. Необходимость этого вполне понятна, поскольку от теории требуется объяснить некую преадаптацию, послужившую в дальнейшем становлению адаптивной системы языка. Самое трудное место данной модели — это вопрос о том, как в систему были привнесены значения.

Нельзя сказать, что музыкальная просодика *полностью* лишена значений. Здесь есть немало сильных ассоциаций того характера, которые нельзя отнести к пропозициям. При использовании музыки в ритуалах, типичном для всех культур (Nettl 2000), интенсивно эксплуатируется это ее свойство. Оно присутствует в любых формах повторяющихся совместных социальных актов, подчеркивая их значимость и обогащая происходящее (Cross 2003). Чем было бы Рождество без хора, церковная служба без гимна? Личностные ассоциации, связанные с музыкой, тесно связаны с воспоминаниями и ностальгией, разделяемыми с социальным партнером. Для музыкантов совместное исполнение способствует, вне всякого сомнения, устранению межличностных барьеров. Иными словами, здесь позволительно говорить о неких нерасчлененных (holistic), контекстно зависимых значениях, которые и объясняют любовь большинства людей к музыке. В целом,

однако, следует сказать, что «значимость» музыкальных фраз сохраняется только в контексте данного исполнения того или иного музыкального произведения.

Принимая во внимание все сказанное, дарвиновскую модель можно следующим образом интерпретировать в современных терминах. Просодический протоязык был системой, построенной на иерархической комбинаторике небольшого числа исходных фонологических единиц, требовавших научения, произвольно контролируемых и транслируемых по традиции от поколения к поколению. Вся система соединяла в себе определенные свойства речи и песни (song), но была лишена дискретности структур и пропозициональных значений, то есть главного аспекта семантики. Словарь был представлен чем-то вроде коротких ритмических фигур (riffs) привязанных (linked) к неким целостным событиям (типа совместных социальных акций). Поскольку в системе отсутствовали пропозициональные значения, она была лишена как двойственности структуры, так и свойства перемещаемости (которое требует категории времени и многого другого). Обратите внимание, что те свойства, о которых идет речь, присутствуют и сегодня в фонологической системе и в музыке.

Множество данных, полученных в последарвиновское время, предоставляют дополнительную поддержку идеям творца эволюционной теории. Это, в частности, открытие того факта, что у ряда видов животных, помимо певчих птиц [у китов, тюленей и колибри в процессе эволюции развилась способность к вокальному научению в контексте «песни»]¹⁶ (Fitch 2006b). Недавний бум в исследованиях неврологических основ музыки, в особенности с использованием методов визуализации работающего мозга при решении им музыкальных задач, дает строгое подтверждение существования общих механизмов функционирования музыки и языка (Patel 2003; 2008). Я не буду рассматривать в деталях достижения нейронаук в изучении разных аспектов музыки (см. Zatorre, Peretz 2001; Patel 2008), а скажу лишь, что материалы, накопившиеся здесь за последние десятилетия, хорошо согласуются с представлениями Дарвина (Falk 2000).

Неудивительно, что контроль над моторикой в ее ответах на поступающую извне сенсорную информацию (Zatorre et al. 2007) в сравниваемых системах имеет много общего. Но даже в синтаксических аспектах музыки и языка, а также в некоторых «семантических» их компонентах, обнаруживаются несомненные конгруэнции (Koelsch et al. 2002; 2004; Koelsch, Siebel 2005). Локализация представительства музыки в правом полушарии, где обрабатывается информация, касающаяся тонкого распознавания частот и гармонических тонов, дает прямую оппозицию происходящему в левом полушарии, работающему с компонентами фонетики и синтаксиса (см., например, Zatorre et al. 1992). Это подтверждает мое предположение, согласно которому дискретность высоты тона есть более позднее приобретение, которое отсутствовало в протомыке. В целом, тот факт, что перекрывание механизмов обработки фонологических и иерархических аспектов языка, с одной

¹⁶ Непонятно, каким образом это может служить подтверждением идеи Дарвина о музыкальном протоязыке у гоминид. — *Прим. науч. ред.*

стороны, и музыки, — с другой, оказывается в контрасте с независимыми друг от друга детерминациями лексики, деталей фонетики и пропозициональной семантикой, подтверждает предсказания гипотезы Дарвина (см. Fitch 2006b; Patel 2008).

Следует заметить также, что параллели между музыкой и языком открывают обширное, еще мало освоенное поле для тестирования эксплицитных моделей эволюции языка. Здесь экспериментаторы могут проводить широкие сопоставления между людьми, принадлежащими единой группе или популяции, но проявляющими совершенно разное отношение к музыке. Одни совершенно лишены музыкальности и полностью равнодушны к музыке, а другие, для кого она значит очень многое, могут посвятить ей всю свою жизнь... Многие могут дать естественные эксперименты, основанные на сравнении детей, растущих в относительной изоляции от влияний музыки, и тех, которые склонны к ее восприятию и даже воспроизводству, начиная с первых лет жизни.

Можно предполагать, что общность психологической (и, в конечном итоге, генетической) предрасположенности к пению должна вести и к сходству между индивидами в неврологических детерминирующих механизмах, но к отсутствию сходства в отношении систем, отвечающих за оперирование с синтаксическими и пропозициональными аспектами языка. Здесь можно было бы искать проверку предсказаний гипотезы просодического протоязыка. Мне не известны исследования, специально посвященные этой теме, но в этом отношении интересна работа, касающаяся анализа музыкальных и фонологических способностей у финских школьников (Milovanov et al. 2008). В ней обнаружены хорошие корреляции между музыкальными способностями ребенка и умением произносить звуки речи неродного языка, а также детерминированность этих корреляций ресурсами нервной системы, задействованными при решении таких задач. К сожалению, пока что остается неизвестным, основываются обнаруженные различия между детьми на генетическом базисе или причина в эпигенетических процессах, зависящих от различий в индивидуальном опыте оперирования с музыкой, иностранными языками или того и другого, вместе взятых. После того как в наших руках будет больше информации о генетических основах музыки и языка, появится возможность тестировать гипотезу просодического протоязыка с учетом генетической изменчивости на индивидуальном уровне. Когда станут известны гены, отвечающие за интегрированные мозговые функции, ведающие языком и музыкой, следующим шагом будет установление временных координат действия на них селективных сил, как это было сделано в отношении гена *FOXP2* (Enard et al. 2002; см. 9.6).

14.4. Просодический протоязык и современная музыка

Удивительно то, что очень немногие специалисты принимают гипотезу музыкального протоязыка всерьез. Ее часто путают с некой теорией “sing-song”, полагая, что это одна из разновидностей «динг-донг» или «ё-хе-хо» моделей, предла-

Таблица 14.2. Основополагающие черты музыки (из: Fitch 2005c)

Основополагающие черты музыки	Присутствие в языке	Присутствие во врожденных сигналах
1) Сложность	да	нет
(2) Продуктивность	да	нет
(3) Культурная преемственность	да	нет
(4) Дискретность частот	нет	нет
(5) Изохроны (isochrones)	нет	нет
(6) Взаимозаменяемость (transposability)	да	?
(7) Перформативный контекст (performative context)	нет	нет
(8) Повторяемость структур (репертуар)	нет	нет
(9) Сообщение в отсутствие референтности	нет	да

гавшихся в XIX веке (см. гл. 11). Одна из возможных причин этого состоит в том, что термин «музыка» понимается в буквальном смысле, хотя, согласно гипотезе, некоторые черты, свойственные современной музыке, отсутствовали в музыкальном протоязыке. Точно так же как лексический протоязык не следует приравнивать современному языку, нет оснований смешивать музыкальный протоязык с музыкой в строгом смысле этого слова.

Правильнее называть протоязык, о котором идет речь, **протомузыкой**, задавшись вопросом, какие ее черты *отсутствуют* в современной музыке (см. табл. 14.2). Протомузыку не следует смешивать с инструментальной музыкой, которая генерируется с использованием иных частей тела, нежели вокальный тракт — чаще всего рук. Разумеется, трудно исключить возможность того, что *Homo erectus* стучали на барабанах или хлопали ладонями (как это делают в неволе крупные человекообразные обезьяны¹⁷). Но такое поведение не предполагается в модели протомузыки¹⁸. В ней речь идет только о вокале типа *песен*.

Иными словами, наша гипотеза подчеркивает «родство» пения и речи и акцентирует различия между пением и инструментальной музыкой. Две особенности последней, отсутствовавшие в протомузыке, имеют отношение к вопросу,

¹⁷ В некоторых популяциях шимпанзе они производят звуки ударами рук и/или ног о резонирующий ствол дерева (drumming). См. *Crockford C., Boesch C. Call combinations in wild chimpanzees // Behaviour. 142. 2005. 397—421. — Прим. науч. ред.*

¹⁸ Трудно сказать, когда появилась инструментальная музыка. Археологические находки костяной флейты датируются почти 40 тыс. лет назад и относятся к периоду существования *Homo sapiens* (Hahn, Münzel 1995). Весьма спорные данные касаются возможности использования такого рода духовых инструментов неандертальцами (Kunej, Turk 2000). — *Прим. автора.*

обладала ли она дискретностью. Современная музыка во всех культурах построена из дискретных нот с разными частотными характеристиками, которые располагаются вдоль звуковой шкалы (Nettl 2000). В песнях, напротив, как правило, используются звуки какого-либо одного тона. Суть музыкального ритма в том, что звуки следуют дискретными порциями, которые регулярно и относительно равномерно распределены во времени и аранжированы в соответствии с метрической структурой, в которой чередуются сильная и слабая амплитуды¹⁹. Ни одна из этих черт, как я полагаю, не была свойственна протомузыке. Мне кажется правдоподобным, что просодическая система протоязыка-протомузыки, будучи слоговой, не обладала дискретностью современной музыки. Ее лучше всего уподобить материнской речи, обращенной к маленькому ребенку, где преувеличены (exaggerated) контуры интонаций и повторяемость одних и тех же фрагментов вокализации, а не пению современного характера. И если вопрос о времени становления дискретности тона и ритма важен для суждений об эволюции *музыки*, он имеет мало отношения к эволюции языка.

Особо следует остановиться на только что упомянутом свойстве **повторяемости** (repeatability) фрагментов вокализации, характерном для музыки, но не для языка. В последнем значительной доле высказываний свойственна новизна, что отражено в максимах Грайса, которые требуют от языковых сообщений сколь можно больше информативности. Если в разговоре один из собеседников или оба повторяют без конца одно и то же, нарушается сама основа обмена информацией. В музыке, напротив, повторяемость является нормой и никак не снижает привлекательности звуковой последовательности для слушателей. Наоборот, полное удовлетворение достигается как раз за счет повторного прослушивания любимых фрагментов произведения или той или иной песни целиком. Если же говорить о языке, из правила избегания повторяемости существуют несколько исключений. Они касаются стереотипных высказываний типа приветствий, комплиментов и ритуальных фраз, которые можно рассматривать в качестве атавизмов (fossil) дошедших до нас от стадии протоязыка. Они оказались почти утраченными в языке, но полностью сохранившимися в музыке по всему миру (Wray 2000; 2002).

Суммируя сказанное в этом разделе, хочу подчеркнуть, что, модернизируя идеи Дарвина о музыкальном протоязыке в соответствии с новыми данными, мы ни в коем случае не должны отказаться от их квинтэссенции: этот протоязык стал преадаптацией к становлению фонологической системы разговорного языка и некоторых аспектов синтаксиса. В качестве наиболее существенного аргумента в пользу предположения, что «сначала было пение», может служить обилие сравнительных данных по эволюции способности к вокальному научению у целого ряда видов животных из разных филумов. Они используют эти свои способности

¹⁹ Разумеется, существуют вокальные стили музыки, лишенные дискретности (Clayton 1996). — *Прим. автора.*

в той форме, которая больше напоминает пение людей²⁰, чем язык, обладающий свойством семантической, и не располагают чем-либо сходным с лексиконом, состоящим из единиц с собственными значениями. Модель музыкального протоязыка не имеет себе равных в решении проблемы становления вокального контроля и фонологической системы. Но она не дает ответа на вопрос, каким образом такая система могла обогатиться свойством семантической.

14.5. Привнесение значений в просодический протоязык: модель Есперсена

Как я уже упоминал, специалисты, переоткрывшие теорию Дарвина о музыкальном протоязыке, не упоминают его имя в этой связи, даже если ссылаются на другие его идеи, такие, например, как половой отбор (Jespersen 1922; Mithen 2005). В этом я вижу достоинство гипотезы — коль скоро разные исследователи в разное время приходят к тем же самым выводам, значит, они чего-то стоят. С другой стороны, можно сказать, что если гипотеза, выдвигаемая раз за разом, не привлекает к себе внимания научного сообщества, то она нежизнеспособна. Посмотрим, как взгляды Дарвина перевоплотились в трудах других ученых.

Наиболее существенный шаг вперед в модернизации модели Дарвина был предпринят лингвистом Отто Есперсеном в заключительной главе его фундаментального труда «Язык: его природа, развитие и происхождение» (Jespersen 1922). В основу его модели эволюции языка были положены обширные материалы сравнительной лингвистики и данные по освоению языка детьми, проанализированные с позиций индуктивного подхода, весьма близкого лингвистике нашего времени.

В кратком введении Есперсен подвергает критике ранние «спекулятивные теории», с особой горячностью отвергая «динг-донг» модель Макса Мюллера, а затем обращается к существовавшему тогда данным по эволюции гоминид. Автор приходит к выводу, что человека отличает от прочих приматов прямохождение, устойчивость семейных пар и продолжительность зависимости ребенка от взрослых индивидов. Все это, на его взгляд, создает условия для того, что он называет «вокальными играми». Иными словами, предлагаемая модель попадает в категорию тех, которые акцентируют вокальные основы происхождения языка. Есперсен пишет, что изучение коммуникации животных может быть полезной отправной точкой, но не вдается в обсуждение этого вопроса, указывая на бедность имеющихся данных. Впрочем, говоря об истоках функций значения, автор упоминает тревожные сигналы птиц.

Главное зерно идей Есперсен кратко суммировано в следующих его словах: язык «начинается с полумузыкальных не анализируемых выражений (unanalyzed

²⁰ Действительно напоминает, но не более того. — *Прим. науч. ред.*

expressions), для обозначения индивидов и единичных событий» (Jespersen 1922: 441). Суть того, что можно назвать полумузыкальными пропозициями в трактовке Есперсена, зиждется на двух обстоятельствах, которые не принимал во внимание Дарвин. Во-первых, Есперсен имел перед ним то преимущество, что был знаком с довольно обширной литературой по сравнительному музыковедению. В поддержку своих построений он ссылается, в частности, на монументальный труд Бюхера «Труд и ритм» (Bücher 1909), где сказано, что музыка свойственна всем культурам и что во многих из них она в большей степени пронизывает все сферы жизни и более демократична по сравнению с европейской традицией профессионального исполнительства в концертных залах. Тем самым старался показать, что даже в Европе в начале XIX века музыка играла еще роль важного фактора коллективной жизни.

Есперсен ссылается на слова шведского селянина Джонаса Столта, вспоминающего свою юность: «...молодежь распевала с утра до вечера... в доме и на улице. Юноши пели, идя за плугом, при обмолоте хлебов, а девушки — за прялкой». И далее: «Если бы сегодня кто-нибудь принялся петь так часто, как пели мы в годы юности, ему бы сказали, что не следует все время шуметь» (Jespersen 1922: 435). Есперсен указывает, что во многих культурах «песни» часто не содержат значимых слов и могут быть построены из бессмысленных слогов, которые иногда перемежаются с отдельными словами, «выражающими некую конкретную идею или настроение». При этом предложения неполны и не преследуют цели высказать нечто определенное типа пропозиции. «Самое важное — получить удовольствие от красивых комбинаций звуков» (Ibid.: 436). Все это хорошо согласуется с идеями современного музыковедения.

Другой аргумент Есперсена в пользу идеи, что протоязык был «полумузыкальным», выглядит сегодня не слишком убедительным. Основываясь на данных по трансформациям при переходе от латинского языка к французскому или от реконструированного праиндоевропейского к его современным дериватам, он утверждает, что происходившие изменения относительно единообразны, так что, если двигаться в прошлое, можно восстановить картину протоязыка. Коль скоро изменения шли в направлении утраты тональности (как это видно при сравнении греческого и латыни с современными языками), можно сделать вывод, что «примитивный язык» (как Есперсен называл протоязык) был еще более тональным. Он указывает также на преобладание тональных языков за пределами Европы, но тут же спешит оговориться, что с биологической точки зрения эти языки нельзя считать «примитивными».

Сегодня мало кто верит, что сравнительный метод годится для реконструкции событий, имевших место более 50 тыс. лет назад, не говоря уже о периоде в полмиллиона лет. При этом, однако, нет веских оснований отрицать предположение Есперсена о существовании в глоттогенезе тенденции к снижению фонетической роли звуков высокого тона. В этом смысле вопрос, бесспорно, заслуживает всяческого внимания и дальнейших обсуждений.

Есперсен всячески предостерегал против неверных интерпретаций любой теории музыкального протоязыка. «Не следует думать, — писал он, — что “пение”, о котором я говорю, есть то же самое, что мы слышим сегодня в концертном зале. Формула “речь берет начало из песни” означает лишь, что наш современный однотонный (monotonous) язык и высоко дифференцированная музыка имели своей основой примитивные вокализации (utterances), которые были больше похожи на музыкальные фразы, чем на языковые высказывания» (Jespersen 1922: 436). Точно так же Есперсен не имел в виду, что протоязык был ранней формой языка, как мы его понимаем сегодня. По его словам, «Наши давние предки едва ли думали, что им следует транслировать мысли и переживания своим собратьям. Они и не подозревали, что движутся по пути приобретения языка» (Ibid.: 436—437). Он подчеркивает, что наши современные представления о смысле общения как об обмене соображениями не обязательно были таковыми неизменно. Могло быть и так, что обмен высказываниями преследовал своей единственной целью «удивить присутствующих своей способностью производить приятные или странные звуки» (Ibid.: 437).

Все это выглядит как полезная путеводная нить в обсуждении *любой* модели протоязыка. Эволюция лишена целеполагания. Так что любое предположение относительно того, что некая промежуточная стадия обладала в свое время соответствующей адаптивной функцией и что та была такой же, как и у более позднего деривата этого промежуточного состояния, может оказаться неверным. Первоначальная функция может быть совершенно иной, чем та, что мы видим сегодня.

14.6. Каким мог быть «слитный» язык

Второе важное положение в построениях Есперсена отражено в том, что он считал пропозициями «полумузыкальные, не анализируемые выражения (unanalyzed expressions), для обозначения индивидов и единичных событий» (Jespersen 1922: 441). Если перевести это на современную терминологию, можно будет сказать, что протоязык был **холистичным** (Wray 1998; 2000; см. ниже), недифференцированным, «слитным». Первоначально значение прилагалось к цельной вокальной фразе — по принципу все или ничего, как это имеет место в песнях птиц или в современной музыке. Такая фраза могла быть приурочена к некоему ритуалу, к конкретному типу активности (работа, игра, питье), или отнесена к определенному индивидууму. Но ни в одном случае не было обозначено соответствие (articulated mapping) между фрагментом сигнала и фрагментом значения. Отсутствовали как словарь, так и синтаксис, а семантика оставалась нечеткой (vague) и не носившей характера пропозиций. Не было ни существительных для обозначения объектов, ни глаголов, маркирующих действия, ни каких-либо других частей речи и флексий, предназначенных для выполнения грамматических и концептуаль-

ных функций. Все это возникло потом, в ходе длительного процесса, охватившего периоды существования многих поколений. Здесь Есперсен использует тот же самый индуктивный способ аргументации, как и в рассуждениях, рассмотренных выше.

Но, переходя к объяснению того, как именно значения могли быть приписаны музыкальным фразам, он привносит новый элемент, прибегая к обширным данным лингвистики. Вместо неясных замечаний о «возрастании интеллекта» в модели Дарвина здесь предлагается путь от случайного (irregular) соединения фразы со значением к словам и синтаксически организованным предложениям, и предлагаются примеры того, как это могло бы быть осуществлено. Автор указывает на повсеместность нерегулярностей в языке и попыток (чаще всего со стороны детей) перевести их в регулярную, закономерную форму, что он именует «сверхрегуляризацией». По мнению Есперсена, гоминиды, располагавшие протоязыком, могли легко ассоциировать некие лишённые значения песни с событиями, закрепившимися в памяти. Или давать протоимена тем, кто пел такие песни. Он приводит подробное описание того, как такие целостности (wholes) могли постепенно дифференцироваться на части, которые представляли собой нечто вроде слов²¹.

Интересно, что Есперсен считал словосочетание «добавление значений к структурам» неточным. Когда он имел в виду структуры наиболее нерасчленённого (holistic) характера, то настаивал на выражении «сплетение воедино» (entangling). Он указывал на то, что расчленение целостных фраз на субкомпоненты имеет место не только при изменении языков, но при освоении языка ребёнком. Дети обычно воспринимают не отдельные слова, а фразу в целом, а их способность выделять слова из сплошного потока речи есть один из основных незаменимых инструментов овладения языком в детстве. Эти процессы не всегда проходят гладко, а возникающие ошибки предоставляют стартовые точки для лингвистических изменений. Разумеется, анализ онтогенеза поведения, основанного на работе современного мозга, готового к восприятию языка, не даёт ничего для понимания хода событий в филогенезе. Но проходящее перед нашими глазами позволяет допустить, что схема, предложенная Есперсеном, логически оправдана, и нет оснований считать, что она заведомо ложна (Tallerman 2007; 2008).

Различие, которое Есперсен проводил между путями аналитическим (диссоциация структур) и синтетическим (их разрастание путем добавления нового) в становлении синтаксиса (см., например, Hurford 2000), продолжают оставаться в центре ныне идущих дискуссий, как и его холистическая модель значения. К этому мы еще вернемся.

²¹ Большая часть сделанного Есперсеном в лингвистике касается изучения процессов *анализа*, которые вызывали больший его интерес, чем операции объединения структурных единиц языка в более крупные блоки. — *Прим. автора.*

14.7. Современные версии теории музыкального протоязыка

В период ренессанса 1970-х годов Фрэнк Ливингстон коснулся мимоходом вопроса о музыкальном протоязыке в короткой статье под названием «Пели ли австралопитеки?». Этот автор не упоминает ни Дарвина, ни Есперсена, что позже было отмечено в нескольких отзывах на эту статью. По своей сути она сильно уступала работам этих двух классиков. Главным аргументом Ливингстона была идея, согласно которой «пение проще, чем речь, поскольку распознавание компонентов в пении основывается исключительно на высоте звука» (Livingstone 1973: 25).

Это замечание справедливо лишь отчасти, поскольку в пении существует немало своих сложностей — есть люди, без труда говорящие, но совсем не умеющие петь. Так что этот аргумент не может служить основой эволюционных построений. Ливингстон ссылается на работу Марлера и Ноттебома, в которой говорится, что птицы заучивают свои песни, на основе чего автор развивает идею, согласно которой песня у приматов выполняла функцию «узнавания индивидов и группировок» в контексте территориального поведения. Автор справедливо замечает, что «адаптация к этой открытой сигнальной системе, приобретаемой за счет научения», могла быть у гоминид «преадаптацией к речи и к символической деятельности». Здесь Ливингстон уловил саму суть теорий музыкального протоязыка, в основе которого лежат гибкость фонологической системы и ее свойство генеративности.

К приверженцам идеи музыкального протоязыка можно отнести также Брюса Ричмана, специалиста по поведению гелад (*Theropithecus gelada*), близких к павианам рода *Papio*. Он обозначает вокальное поведение этих обезьян как «прото-разговор» и предлагает свою модель эволюции речи (Richman 1976; 1987; 1993). Гелады, населяющие Африку, специализируются на питании травой, а их руки приспособлены к схватыванию небольших кормовых объектов (стеблей, корневищ и пр.), которые они подносят ко рту, находясь по большей части в вертикальном положении. Возможно, из-за такого положения тела у самок гелад набухающая «половая кожа» развилась на груди, а не в аногенитальной области, как у павианов и шимпанзе. Во время поисков корма гелады формируют необычно большие группы, внутри которых все взаимодействия сопровождаются весьма разнообразной вокализацией. Ричман увидел в этом поведении большое сходство с речевой коммуникацией у людей, а также описал особый тип взаимодействий, позже названный Данбаром «вокальным грумингом». Нечто похожее мы видим и синхронизированных песнях самца и самки у гиббонов. Согласно Ричману, поведение гелад и гиббонов может служить прототипом музыкального протоязыка как коммуникативной системы, выполняющей важнейшие социальные функции.

14.7.1. Модель «Хмммм» Мифена

Всесторонний взгляд на музыкальный протоязык развит в популярном введении в проблему в книге палеоантрополога Стивена Мифена «Поющие неандерталь-

цы» (Mithen 2005). Для своей версии протоязыка автор предлагает аббревиатуру «Хмммм». Это холистическая, полимодальная, музыкальная, сознательно контролируемая (manipulative) система²². В противоположность своим предшественникам, Мифен выделяет в эволюции музыкального протоязыка несколько промежуточных стадий, связывая каждую из них с конкретной формой гоминид и основываясь при этом на палеонтологических и археологических данных. Возражая Пинкеру, который считает музыку неадаптивным побочным продуктом языка [Pinker 1997; гипотеза «слухового пудинга» (auditory cheesecake)], Мифен перечисляет многочисленные аспекты музыки, которые представляются ему адаптивными и труднообъяснимыми в качестве «надстройки» над языком или «технологической инновации».

Мифен приходит к заключению, что у гоминид, начиная с австралопитеков, устойчиво развивались способности к музыке (в основном, песенного характера) и что язык как таковой есть лишь значительно более поздняя инновация, связанная с возрастанием общего уровня рассудочности на основе кроссмодального переноса, характерного для человека (см. 4.4.6). Он предполагает, что неандертальцы пели (и танцевали) и что музыка для них значила даже больше, чем для современных людей.

В своей книге Мифен дает обзор всех существующих фактических данных, охватывая широчайшее поле сведений, которые он с энтузиазмом увлеченного исследователя умело и доходчиво сводит в единое целое. Впрочем, наряду с весьма убедительными доводами дарвиновской модели здесь присутствуют также аргументы, которые явно выходят за рамки имеющегося эмпирического материала или такого, который выглядел бы гипотетическим, но правдоподобным. В концептуальном плане текст книги представляет собой нечто вроде дарвиновской модели, обогащенной идеями Есперсена о холистической природе значения. Мифен первым после Дарвина серьезно задумался о селективных силах, которые могли способствовать прогрессивной эволюции музыкального протоязыка. Он также делает вывод о важности в этом процессе коммуникации между родителями и их отпрысками (см. ниже).

14.7.2. Модель «музыкаязыка» Стивена Брауна

За возрождением интереса к эволюции языка последовало быстрое, начавшееся в 1990-х годах, развитие направления по изучению биологии и эволюции музыки. Группа ученых из несуществующего уже Института биологического музыковедения в Стокгольме организовала в 1997 году конференцию по эволюции музыки, материалы которой вошли в сборник статей, авторами которых стали видные

²² В более поздней версии, предложенной тем же этим автором («Хмммммм»), к этому перечню добавлена также способность к звукоподражанию. — *Прим. автора.*

исследователи в области коммуникации животных и музыковедения (Wallin et al. 2000). В одной из статей музыковед и нейробиолог Стивен Браун вернулся к модели Дарвина, поданной им с новым названием и с рядом изменений.

Подобно Дарвину и Есперсену, Браун полагает, что протоязык представляет собой предшественника как музыки, так и языка, но не идентичен ни тому, ни другому. Автор коротко обсуждает пять возможных моделей эволюционных взаимосвязей между языком и музыкой. Согласно одной из них («параллелизм») эти две системы развивались с самого начала независимо друг от друга. По другому сценарию [«замыкание» (binding)], к той же картине добавлено предположение, что они взаимодействовали в процессе эволюции по принципу «расширяющейся спирали», которую Арбиб строит для взаимосвязей между жестовой коммуникацией и речью (см. 13.9). Браун отрицает оба сценария, поскольку они не объясняют «глубокого сходства» между музыкой и языком.

Браун предлагает еще три модели, настаивая на различиях между ними. В них перекрывающиеся характеристики современных языка и музыки рассматриваются как гомологи, полученные от их общего предшественника. В одном из сценариев он назван «протоязыком», ведущим к языку, а музыка оказывается боковым ответвлением. Другой сценарий выглядит как зеркальное отражение предыдущего: главная линия ведет к музыке, а язык формируется в боковой ветви. В третьей модели некая протосистема, именуемая «**музыкаязыком**», дает начало и музыке и языку. Этот сценарий Браун считает центральным местом своей статьи и новым словом в проблеме, хотя автор не цитирует никого из своих предшественников.

Лично я не вижу необходимости различать эти три сценария как самостоятельные и считаю их полностью эквивалентными, разнящимися лишь терминологически. Ни Дарвин, ни Есперсен не считали необходимым указывать, какая из линий развития была главной. Браун видит достоинства своей модели в том, что «она существенно упрощает проблему, поскольку свободна от бесконечных обсуждений семантики» (Brown 2000: 277). Конечный вывод состоит в том, что «общие свойства двух систем ни музыкальные, ни лингвистические, а музыкаязыковые» (Ibid.).

На мой взгляд, здесь больше терминологических ухищрений, нежели новизны по существу. Прежде чем рассматривать ту или иную черту системы в качестве музыкальной или языковой, необходимо разобраться в вопросах структуры и функций, как это было сделано мной при сопоставлении музыки и фонологии. Лучше бы Браун держался установленной и оправдавшей себя терминологии, а не придумывал новые термины неясного содержания. Специфически лингвистические термины в его статье не всегда четко соответствуют тем или иным языковым категориям (см., например, Botha 2008). В частности, автор постоянно смешивает понятия «язык» и «речь». Тем не менее термин «**музыкаязык**» начал использоваться некоторыми авторами (см., например, Mithen 2005).

Перейдем теперь к сути вопросов, затронутых в статье Брауна. Здесь придется повторить многое из сказанного мной выше. Общие черты музыки и языка

есть наследие предшествующей коммуникативной системы, существовавшей, возможно, у *Homo erectus*. В ней были объединены эти качества, но она не была ни музыкой, ни языком. Мне кажется, что говоря об этих «общих чертах», Браун берет на себя слишком много, когда надеется найти в своем музыкаязыке не только фонологическую генеративность и структуру фраз, но также семантику. Он полагает, что центральной особенностью музыкаязыка было использование «лексических тонов» и частотных характеристик звуков для трансляции значений» (Brown 2000: 279). Основываясь на установленном факте, согласно которому большинство языков мира тональные (Fromkin 1978), Браун утверждает, что первым шагом в эволюции было использование дискретных частотных уровней (level pitches) — песенных нот, которые он рассматривает в качестве прямых параллелей «референтных экспрессивных вокализаций» у марышек верветок. Очевидным возражением этому служит тот факт, что в современных тоновых языках звуки не поделены на дискретные уровни, как это свойственно музыке. Автор, однако, уверен в том, что, теоретически, китайская и прочие тональные системы в основе своей дискретны. В завершение дискуссии на эту тему со ссылками на тоновую фонологию, Браун заключает: «...речь, как и музыка, зиждется на шкалах, подразделяющихся на дискретные частотные уровни» (Brown 2000: 282).

Мне кажется, что продуктивнее было бы принять систему музыкального языка, не обладающего дискретностью единиц, что по сей день остается в языке, и признать более позднее появление дискретности в музыке (Fitch 2005b). В любом случае, построения автора выглядят как попытка объединить трансформации двух механизмов в одном эволюционном шаге. Он намеревался понять, каким образом эволюционировали как генеративные свойства фонологической системы, так и намеренная референтность, основанная на чем-то вроде слов. Попытка оказалась неудачной: в модели Брауна оказались выброшенными за борт все достоинства дарвиновской гипотезы музыкального протоязыка. Следует отделять гипотезу музыкаязыка Брауна от других моделей музыкального протоязыка, в частности, от гипотезы просодического языка и не помещать их все в *единую категорию музыкального протоязыка*.

14.7.3. Групповой отбор

Рассмотрим еще одну сторону модели Брауна. Основываясь на «полувековой истории этнического музыкознания», он делает вывод, согласно которому главной функцией музицирования было стимулирование «кооперации в группе, усиления ее единства и координации активности ее членов» (Brown 2000: 296). Я согласен с тем, что это одна из основных функций, но сомневаюсь в правильности приписывать только ей роль детерминанта в развитии сложной социальной стратегии (Fitch 2005b; Mithen 2005). Браун идет дальше, утверждая, что становление такой функции единения группы необъяснимо в рамках представлений постдар-

внизма: «Теории индивидуального отбора, — пишет он, — должны объяснить, каким образом кооперативная по самой своей сути музыкальная активность могла прогрессивно эволюционировать в ситуации внутригрупповой конкуренции. Я сомневаюсь, что постдарвинисты могут дать ясный ответ на этот вопрос» (Wgown 2000: 297, курсив его). Таким образом, Браун настаивает на том, что это могло произойти только под действием группового отбора.

Но, как показано в главе 12, — это заблуждение, проистекающее из недооценки роли отбора родичей в усилении внутригрупповой кооперации. Это ясно следует из заключения Брауна, будто индивидуальный отбор подразумевает внутригрупповую конкуренцию. Но, как я попытался показать выше, концепция итоговой приспособленности устраняет любую подобную проблему: нет никаких теоретических трудностей для понимания эволюции групповой кооперации, если члены группы связаны родством. Допуская, что у *Homo erectus* индивиды, относящиеся к данной группе, почти наверняка находились в больших степенях родства по сравнению с членами конкурирующих с ней групп (как это имеет место у современных охотников-собираателей²³), нет нужды постулировать какие-либо дополнительные селективные силы для прогресса кооперативных аспектов коммуникации у человека (Hamilton 1975). Идеи Брауна могут быть применимы к процессам культурного группового отбора (Boyd, Richerson 1985), но для него необходимо, чтобы уже до этого существовало биологически детерминированное свойство единства группы. В итоге, я рассматриваю две главные инновации модели Брауна (лексические дискретные тоны и групповой отбор) как движение не в направлении вперед, а скорее назад от более правдоподобных гипотез Дарвина и Есперсена.

14.7.4. Половой отбор

Дарвин предположил, что движущей силой в эволюции музыки мог быть половой отбор. Эта идея опиралась на сравнительные данные по тем видам животных, которые обладают сложной вокализацией («песнями»), приобретаемой в онтогенезе за счет научения и используемой в территориальном и брачном поведении. Это большинство певчих птиц, некоторые виды тюленей и усатых китов, у которых поют только или преимущественно самцы, в основном в сезон размножения (Catchpole 1980; Janik, Slater 1997; Nowicki et al. 2002; Van Parijs 2003). Идея, согласно которой половой отбор действовал в эволюции музыка и языка, предло-

²³ Последние исследования показывают, что в таких коллективах степень родства между их членами весьма низка (близкие родичи составляют менее 10 % от состава группы). См. Hill K. R. et al. Co-residence patterns in hunter-gatherer societies show unique human social structure // Science. 331 (6022). 2011. 1286—1289. См. также <http://ericmjohanson.posterous.com/kin-selection-cant-explain-cooperation-in-hun>: Kin selection can't explain cooperation in hunter-gatherer societies. — Прим. науч. ред.

жена Миллером (Miller 2000; 2001)²⁴. Считается, что именно половой отбор теоретически может быть наиболее правдоподобным детерминантом быстрой эволюции необычных признаков, особенно у видов с облигатной полигинией и острой конкуренцией самцов из-за доступа к самкам. У этих видов признаки такого рода развиваются только у самцов или же выражены у них в значительно большей степени. Немногие исключения лишь подтверждают правило. Так, у полиандрических видов самки конкурируют из-за самцов, которым отводится роль наседок (например, у индийского цветного бекаса *Rostratula benegalensis*, упоминаемого Дарвином). У таких видов самки ярче самцов, охраняют индивидуальные территории и обладают специфической вокализацией (Fitch 1999)²⁵. Эти признаки, поддерживаемые половым отбором, развиваются в онтогенезе поздно, к моменту полового созревания.

У людей, как раз напротив, музыкальные и языковые способности дают о себе знать уже у детей, по крайней мере за десять лет до полового созревания, *одинаково у мальчиков и девочек*. Тот факт, что способности к музыке и к пению, в частности, свойственны женщинам любого возраста, может служить сильным возражением против исключительной роли полового отбора в эволюции этой формы поведения. Впрочем, как выясняется в последнее время, и у птиц пение самок распространено более широко, чем было принято думать раньше (Langtore 2000; Riebel 2003). Детальные данные как по тем их видам, у которых особи обоих полов поют дуэтом, так и по другим, у которых самки поют сами по себе, показывают, что пение самок развивалось в эволюции неоднократно в разных филумах, которым изначально было свойственно лишь пение самцов²⁶ (Langtore 1998). Дуэтное пение более обычно у оседлых тропических видов и направлено на совместную охрану территории обоими половыми партнерами, что говорит о том, что пение не есть явление исключительное и неадаптивное, как думал Дарвин.

Таким образом, ранний музыкальный протоязык мог возникнуть на почве полового отбора у самцов, а на последующих стадиях стать достоянием также и самок. Согласно гипотезе Миллера, его могли приобрести особи обоих полов, если считать, что у видов с устойчивыми брачными парами и те и другие активно разыскивают половых партнеров. Возможна ситуация, при которой конкуренция между самками на почве приобретения полового партнера может быть не менее сильной, чем между самцами, так что дифференцированная песня самок могла также вырабатываться под действием полового отбора. Например, у завирушки *Prunella collaris*, когда конкуренция между самками обострена в силу краткости

²⁴ Впрочем, половой отбор вступает в противоречие с некоторыми важными эмпирическими данными, касающимися как музыки, так и языка. — *Прим. автора.*

²⁵ Подробно о реверсии полового диморфизма во внешнем облике и в поведении птиц см. *Панов Е. Н.* Поведение животных и этологическая структура популяций. М.: URSS, [1983] 2009. С. 163—166 и др. — *Прим. науч. ред.*

²⁶ Суждение более чем поверхностно и может лишь ввести читателя в заблуждение своей механистичностью и предельно упрощенческим характером. — *Прим. науч. ред.*

брачного сезона, они поют ради привлечения самцов (Langmore 1996). В общем, можно думать, что половой отбор будет оперировать с тем полом, конкуренция между особями которого сильнее при данном *операциональном* соотношении полов (см., например, Emlen, Oring 1977). Таким образом, данные по пению у птиц могут свидетельствовать о том, что половой отбор обеспечил способность к пению у особей обоих полов²⁷, даже если он не затрагивал при этом кооперативные семантические аспекты языка (Fitch 2004a; Zawidzki 2006; Fitch 2007).

14.7.5. Отбор родичей

Идея о возможной роли отбора родичей в становлении музыкального протоязыка (гл. 12) активно разрабатывается Эллен Диссанейк, которая специализируется на вопросах эволюционной эстетики (см., например, Dissanayake 1992). Она настаивает на том, что музыка служит важнейшей неотъемлемой частью повседневной жизни почти любой женщины, особенно находящейся в состоянии материнства, а также ее детей, и что это есть результат эволюционного развития афиллиативных отношений между матерью и ребенком (Dissanayake 2000: 389). Диссанейк приводит обширный перечень функций, обслуживаемых квазимузыкальными взаимодействиями этого типа. Сюда относится и усиление связей между матерью и ребенком, и регуляция уровня общего возбуждения отпрыска, а также его социализация.

Интересно то, что даже те очень многие матери, которые открыто признают свою неспособность петь, тем не менее делают это для ребенка к общему удовольствию обоих (Street et al. 2003). Функциональная значимость такого поведения и его повсеместность в культурах мира трудно согласовываются с гипотезой «слухового пудинга» Пинкера (Mithen 2005). В литературе по раннему развитию детей содержится множество свидетельств справедливости представлений о важности раннего общения матери с отпрыском и об их эволюционной обусловленности (см., например, Fernald 1992).

Сходные идеи следуют из данных по развитию музыкальных способностей в онтогенезе, которые очевидным образом свидетельствуют об очень рано появляющейся восприимчивости к музыке и к предпочтению детей в отношении музыкальных стимулов (например, Trainor 1996; Trehub 2000; 2003b). Эта тема всесторонне обсуждается Фалком в его недавнем обзоре (Falk 2004). Каждый из названных авторов приводит свои аргументы относительно структуры и функций ранних предлингвистических взаимодействий между матерями и детьми. Сандра

²⁷ Очевидно, гоминид. Путем усердного нанизывания наивных (в высшей степени сомнительных) гипотез друг на друга автор пытается убедить читателя, что если нечто произошло в эволюции птиц, то то же самое должно было случиться и у гоминид. — *Прим. науч. ред.*

Трехуб и Лоурел Трейнор подчеркивают адекватность специфических музыкальных компонент (колыбельные и игровые песни), а Энн Ферналд, Дин Фалк и Эллен Диссанейк обращают особое внимание на ритмические особенности и черты тональности, общие для материнской речи, обращенной к маленькому ребенку («motherese»), а также для песен того же характера.

Представления о том, что истоки музыки следует искать во взаимодействиях матери с детенышем, а не в общении друг с другом взрослых особей, состоящих в родстве, выглядят правдоподобно с теоретической точки зрения и имеют более прочные эмпирические основания по сравнению с объяснениями, апеллирующими к групповому или половому отбору (Trehub 2003b; Fitch 2005b). Мы знаем, что главные изменения в заботе о потомстве имели место у гоминид, начиная еще с ОПЧШ, что оказало важное воздействие на все аспекты сексуального поведения (постоянство пар, отсутствие явных признаков овуляции, забота о детенышах со стороны отца, уменьшение степени полового диморфизма — Lovejoy 1981)²⁸. Мы также подозреваем (хотя с меньшей степенью оснований), что с переходом к прямохождению у женщин возникли новые проблемы. Одна из них — как обращаться с новорожденным детенышем. Это коснулось уже австралопитеков. В то время как у большинства приматов самка носит беспомощного детеныша на себе, это нелегко осуществлять при прямохождении. Выходом может быть ношение отпрыска на плечах, а у австралопитеков он мог цепляться за волосы матери или за ее мех, если эти приматы сохранили шерстный покров шимпанзе.

Но выпрямленное положение матери затрудняло также задачу детеныша вскарабкаться на нее. В эпоху *Homo erectus* или даже ранее матери научились оставлять детеныша на время поисков ими пищи в безопасном месте, как это делают многие приматы, в том числе и некоторые виды полуобезьян (Falk 2004). Поддержание вокального контакта между матерью и детенышем на коротких дистанциях могло стать ключевой инновацией в стратегии материнства²⁹. Гипотеза, согласно которой вокализация матери, обращенная к детенышу («motherese»), дает интригующее (compelling) альтернативное объяснение становления музыкального протоязыка, параллельное моим аргументам относительно роли родственного отбора в эволюции честной (honest) информативной семантики (см. гл. 12).

С этой моделью прекрасно согласуется поразительно раннее созревание музыкальных и лингвистических способностей у детей. Впрочем, если вернуться к вопросу о половом отборе, который благоприятствовал пению только у самцов,

²⁸ Все это не более чем достаточно остроумные гипотезы, скорее беллетристического, чем строго научного характера. Их совсем не очевидную правдоподобность автор пытался обосновать логически на восьми с половиной страницах в разделах 6.2—6.5. Теперь на этой шаткой основе строится гипотеза происхождения музыкального протоязыка. — *Прим. науч. ред.*

²⁹ Автор не видит очевидного противоречия в своей логике: если эта форма поведения присутствовала уже у полуобезьян и прочих приматов, как она могла стать инновацией у филогенетически более поздних гоминид? — *Прим. науч. ред.*

предлагаемая гипотеза приводит к новым затруднениям: зачем петь понадобилось самцам? Ответов может быть два, и они не исключают друг друга. Во-первых, у людей сформировалась забота о потомстве со стороны отца, так что он мог, когда нянчил ребенка, напевать ему и говорить с ним, усиливая интонацию («рагетесе»³⁰), как это характерно для «родительской» речи. Во-вторых, как указывает Диссанейк, дети также принимают активное участие в обмене подобными вокальными сигналами с родителями (см. также Tregvarthen 1999). А это значит, что детеныши обоих полов нуждались в таких способностях, что согласуется также с уменьшением степени полового диморфизма у тех гоминид, о которых идет речь.

Эти варианты «музыкального протоязыка» еще раз показывают, что он не исчез у современного человека, но продолжает играть активную, жизненно важную роль. Показано, что модель музыкального протоязыка с учетом представлений об отборе родичей дает дополнительное понимание «ключевых инноваций» в семантике. На предсемантической стадии протоязыка родители должны были транслировать детям вокальные сигналы, «информативные» лишь на уровне персональных связей между ними (возможно, как мнемонический прием, способствующий запоминанию песни отпрысками). Подспудная догадка (*insight*), состоявшая в том, что эти вокализации могут иметь некое нерасчлененное (*composite*) значение, должна была затем посещать ребенка, который присваивал³¹ песням содержания, которые не были намеренно коммуникативными. Врожденная тенденция интерпретировать произнесенное родителями (*parental utterances*), как имеющее значение, очевидным образом присутствует у детей сегодня, как и логическая необходимость в овладении языком. Эти первые шаги ребенка в развитии языкового поведения (*infant-first model*) дают понимание адаптивного контекста и соответствующих функций в эволюции семантики. Приведенные здесь соображения применимы как к музыкальному, так и к лексическому протоязыкам, и в равной степени теоретически обоснованы и подтверждены надежным эмпирическим материалом.

14.8. Критика гипотез музыкального протоязыка

Идея «музыкального протоязыка» возрождается вновь и вновь, но это не мешает многим относиться к ней резко отрицательно. Например, в ответ на появление гипотезы Ливингстона (Livingstone 1973) Герхард Вейсс писал: «...разумеется, все возможно в принципе, но должны ли мы внимать предположениям, граничащим с абсурдом, когда нет никаких свидетельств из биологии приматов, которые могли бы оправдать такой ход мыслей?» И далее: «...предположения Ливингстона... очевидным образом построены на чем-то ином, нежели совокупность доказа-

³⁰ В добавление к *motherese*. — *Прим. науч. ред.*

³¹ В оригинале буквально: крал — *steal*. — *Прим. науч. ред.*

тельных данных» (Weiss 1974: 103). Вейсс отвергает «предположения, согласно которым человечество пришло к лингвистической практике, распевая, подобно птицам», и называет эти построения «чистым шарлатанством». Он завершает свою критику фразой: «...жаль дерева, потраченного на бумагу, на которой все это напечатано» (Ibid.: 104).

Не встретила одобрения современников и версия Есперсена, как и гипотеза Дарвина, ранее отвергнутая Мюллером. Но все это основано на «аргументах неверия», так что страстность критики не может служить показателем ее научной ценности. Какие же серьезные возражения можно привести против гипотезы «музыкального протоязыка»? Наиболее часто заявляют, что параллели между песнями птиц и людей основаны на «аналогии, а не на гомологии и потому не имеют отношения к эволюции речи» (Steklis, Raleigh 1973: 27)³². О том же говорит и Мифен (Mithen 2005). Но эти критики упускают из виду, что главное в оппозиции «аналогия/гомология» состоит в следующем: гомология позволяет судить о предковом состоянии, тогда как аналогия дает возможность судить о вероятных эволюционных событиях (evolutionary likelihood) и проверять гипотезы, касающиеся функций (Harvey, Pagel 1991; Ridley 1997).

Примеры конвергентной эволюции показывают, что некий признак (specific trait) может сформироваться (evolve), и позволяют нам проверять гипотезы, почему он возник. Когда во многих независимых филумах возникает одна и та же (same)³³ способность, мы имеем перед собой реальное доказательство (existence proof) и грубую оценку вероятности того, как велик был эволюционный скачок, в ходе которого филум приобрел некое свойство, отсутствовавшее у него ранее. Если говорить о вокальном научении у позвоночных, которое возникло независимо по крайней мере в шести различных эволюционных линиях, то переход к данному качеству выглядит так, словно он мог произойти достаточно быстро при определенных стечениях обстоятельств. То же самое мы видим в случаях независимого перехода к передвижению на двух ногах у динозавров, птиц, ящериц, сумчатых и грызунов, что позволяет лучше понять эволюцию этой особенности (trait)³⁴ (DuBrul 1962; Gatesy, Biewener 1991; Carrano 2000). Я вижу истоки кри-

³² Арбиб сходным образом отвечал на мои аргументы относительно вокального научения у животных, не относящихся к приматам (Fitch 2005a), говоря, что «человечество имеет свою особую историю». — *Прим. автора.*

³³ Заблуждение автора состоит в том, что он понимает под о д и н а к о в ы м и вещами такие, которые обладают всего лишь самым поверхностным сходством. Подробнее об этом см. в послесловии научного редактора. — *Прим. науч. ред.*

³⁴ Эта «особенность», которую автор рассматривает в качестве самостоятельного признака (trait), есть в действительности компонент системы, неразрывно связанный сложнейшими пересекающимися отношениями со всеми прочими ее структурными и функциональными свойствами. Биологический смысл бипедализма может быть постигнут лишь в рамках рассмотрения каждой такой системы как целостного образования. Искусственно вырывая «признак» бипедализма из эволюционно далеких друг от друга и прин-

тики идеи музыкального протоязыка в свойственном ее противникам антропо- и приматоцентризме и в непонимании важности конвергенций как эволюционного аргумента. Об аналогичных несоответствиях моей позиции с взглядами ее оппонентов в вопросе о жестовом протоязыке см. в разделе 13.9.

Более оправданные претензии к гипотезам музыкального протоязыка содержатся в недавней острой критике «музыкального протоязыка» Брауна. Лингвист Руди Бота указывает на расплывчатость и путаницу в этих взглядах, в частности на некорректное смешение понятий «речь» и «язык» (Botha 2009). Показано, что в модели Брауна ее автор не принял во внимание важной роли музыкального протоязыка в объяснении происхождения речи, вне зависимости от вопроса о языке. Однако Бота ясно заявляет, что высказанная критика касается только построений Брауна и некоторых аспектов гипотезы Мифена. Как мне кажется, моя модель просодического протоязыка, которая основывается на взглядах Дарвина и Есперсена, не дает оснований для критического отношения к ней с позиций Бота. В ней остается проблематичным вопрос о том, как музыкальный протоязык оказался скомбинированным с механизмами передачи пропозициональных значений в лексике. Теперь мы обратимся к недавним попыткам решения этой проблемы.

14.9. Модель холистического протоязыка Элисон Рэй

Как было сказано выше, Есперсен развил дарвиновскую идею музыкального протоязыка, прошедшего, с его точки зрения, две последовательные стадии. На первой песенные фразы сложной фонологической структуры, лишённые прежде конкретных значений, начали ассоциироваться с событиями и индивидами. Подобно песням птиц или китов, эти фразы обладали лишь широкими холистическими значениями (например, «не приближайся»). На втором этапе такие значения стали подразделяться, так что каждый фрагмент оказывался привязанным к отрезку дифференцированного фонологического сигнала. Этот гипотетический процесс стал недавно ареной острых противоречий и дискуссий (Wray 1998; Kirby 2000; Arbib 2005; Tallerman 2007). Они были инициированы идеями лингвиста Элисон Рэй, поданных под названием «холистический протоязык» (Wray 1998; 2000). Согласно ее модели, фонологическая система и семантика существовали изначально, а взаимосвязь между тем и другим была очень простой (only the simplest form of link).

Рэй видит в этом своем протоязыке сложный вокальный репертуар (фонология «в чистом виде»), транслируемый по очереди поколений по принципу куль-

ципально разных систем, а затем механически подводя эти осколки под общий знаменатель, автор искажает глубинный смысл сравнительного подхода, придавая ему упрощенческий, карикатурный вид. Поэтому в контексте обсуждаемой темы приматоцентризм гораздо более продуктивен, чем сваливание в одну кучу динозавров, сумчатых и грызунов. — *Прим. науч. ред.*

турной преемственности *плюс* простое холистическое соответствие (mapping) между целостным фонологическим сигналом и недифференцированным же значением. Модель названа холистической, поскольку при сложном структурировании как фонологических сигналов (генеративная фонология), так и значений (генеративная концептуальная система), они соответствуют друг другу как целостности, но *попарно однозначные соответствия между фрагментами того и другого отсутствуют*. Эту коммуникативную систему Рэй выводит непосредственно из таковой у обезьян (nonhuman primates). Такой протоязык предназначен для практических целей (речь состоит из просьб и команд) и располагает прямыми, произвольно выведенными соответствиями между «значениями» вокализаций (call meanings), выступающими в качестве целостных пропозиций, и самими вокализациями, которые не являются словами.

Это можно объяснить следующим примером. Возьмем идиому, выраженную звукосочетанием *крибле, крабле, бумс!*, которому можно приписать размытое значение вроде: «...теперь будет волшебный сюрприз». Такие «застывшие выражения» (frozen phrases) или стереотипы свойственны всем языкам и используются на удивление часто в социальных контекстах. Примером из английского может служить приветствие *How do you do?*, смысл которого не следует из значений составляющих его слов. Такие формулы просто заучиваются и сохраняются в словаре как компонент прагматики. Рэй видит в них наследие протоязыка. Она относит это явление к категории фатической коммуникации³⁵ и манипуляции социальных партнеров, которые широко практикуются в общении людей сегодня.

Рэй подчеркивает отсутствие плавной преемственности между ее холистическим протоязыком и аналитической генеративной системой, которую многие видят в качестве центральной характеристики современного языка. Она утверждает, что истинный синтаксис произведен не от коммуникативной составляющей протоязыка, а от аналитической системы мышления и присоединяется в этом отношении к взглядам Хомского, Бикертонна и многих других теоретиков (Chomsky 1980; Vickerton 1990; и др.). По ее мнению, ограниченная в своих возможностях функциональная система такого протоязыка удовлетворяла коммуникативные потребности *Homo erectus*, но продолжает выполнять определенную роль в сфере социальных отношений и по сей день.

Холистические высказывания (utterances) того типа, о которых говорится в работе Рэй, отчасти сходны со «словами» в полисинтетических языках (таких как чукотский и могаукский³⁶) в том отношении, что состоят из многих слогов и должны быть разложены до морфем детьми при освоении ими языка. Рэй ясно

³⁵ *Фатическая коммуникация* — обмен стереотипными фразами, не требующими развернутого ответа и служащими для поддержания социальных связей нейтрального характера. — *Прим. науч. ред.*

³⁶ Один из ирокезских языков североамериканских индейцев. — *Прим. науч. ред.*

указывает, что ее построения хорошо совместимы с взглядами таких авторов, как Бикертон и Арбиб³⁷. Идея, согласно которой изначально существующая сложная структура позже фрагментируется на составные части, созвучна взглядам Дарвина, холистической модели Есперсена и не противоречит гипотезе просодического протоязыка. Несмотря на то что модель Рэй прекрасно согласуется с гипотезой музыкального протоязыка, особенно в версии Мифена (Mithen 2005), Рэй почти ничего не говорит о музыке или о песнях и не считает, что ее построения сродни гипотезам музыкального протоязыка.

14.10. Критика гипотезы холистического протоязыка

Построения Рэй стали недавно предметом резкой критики со стороны лингвиста Мегги Таллерман (Tallerman 2007; 2008), которая подвергла сомнению все без исключения аспекты модели холистического протоязыка. Первое, на что указывает Таллерман — это расплывчатость общей схемы, о чем говорил и Бота. В модели Рэй не раскрыты четко механизмы процесса становления такого протоязыка. Таллерман отрицает возможность постепенного перехода к нему от системы вокальной коммуникации у приматов, указывая, что здесь утрачено разграничение между непрерывностью семантического картирования реальности и несомненной дискретностью фонологических структур, что и в самом деле присуще критикуемой модели³⁸. В то же время, справедливо указывая, что все основы вокализации у приматов (социальные, неврологические и связанные со строением вокального тракта) совершенно отличны от базисных для современных языков, Таллерман игнорирует основное достоинство идеи музыкального протоязыка. В действительности, он иллюстрирует как раз тот шаг в эволюции, на котором эти различия преодолеваются.

Таллерман справедливо отмечает, что фрагментация сложных протолингвистических структур на составные части («аналитическая» стадия) не может быть успешной, если эти «высказывания» (utterances) состоят из одного слога (monosyllabic). Она пишет, что «допущение об изначальном присутствии дискретных сегментов в этих структурах принято в сценарии Рэй на веру, так что холистический подход оказывается излишним (vacuous), ибо на самом деле здесь мы уже имеем дело со словами» (Tallerman 2007: 585).

Сходные возражения содержатся в подтексте еще одного комментария к работам Рэй (Studdert-Kennedy, Goldstein 2003). Но эти авторы не заметили, что в

³⁷ Арбиб придерживается сходных взглядов в отношении жестового протоязыка. — *Прим. автора.*

³⁸ Просодический протоязык в понимании Дарвина, Есперсен и Рэй генеративен и должен быть выучен, что коренным образом отделяет его от вокальных систем всех видов обезьян. — *Прим. автора.*

центре холистической модели лежит разграничение между фонологией и семантикой. Мы видели, что в просодическом протоязыке фонологические «слова» — это собрания (chunks) слогов, а не морфем. В современных языках значения пронизывают всю систему: само понятие «фонема» предполагает смысловое разграничение их между собой. Таллерман утверждает, что выделение фонологических единиц из лишнего значения потока вокализаций и их запоминание было бы невозможным в отсутствие контраста (семантического), который позволял бы дифференцировать фонемы. Но это возражение основано на непонимании того, что птицы научаются петь, а дети заучивают мелодии в отсутствие каких-либо семантических наметок. Для верного понимания идеи «фонологии в чистом виде» следует отделить в абстракции (conceptually) все, что касается семантики, от фонологической системы. Как только это сделано, вся означенная выше критика теряет свою силу.

Более существенная линия критики воззрений Рэй касается ее предположения, согласно которому аналитическая стадия, о которой речь шла выше, должна была потребовать длительного временного отрезка (не менее 100 тыс. лет) и что это был процесс чисто культурных преобразований. Как верно указывает Таллерман, фонологические системы пребывают в состоянии постоянных видоизменений (что справедливо в отношении музыкальных стилей у человека, песен китов и птиц). Поэтому фонологическая система может преобразоваться за несколько поколений, если ошибки накапливаются («случайный дрейф») и если существуют некие активные силы движения в этом направлении, например, стремление к новизне. Таким образом, можно предположить, что фонологическая система, подобная той, которую я приписываю просодическому протоязыку, могла быть мишенью изменений (provided a static target) на протяжении всего лишь 100 лет.

Здесь критика с позиций Таллерман верна, но не убийственна: как только группировка индивидов вычленил из холистического потока вокализаций хотя бы одно собрание слогов (chunk), не имевшее прежде значения (первое протослово), последующие изменения составляющих его звуков не станут для обучающихся протоязыку (protolanguage learners) более сложной проблемой, чем та, которая стоит перед ребенком, усваивающим сегодня постоянно меняющийся язык. Культурный храповик начинает работать, и следующие протослова могут быть вытасканы на свет с течением времени. И если даже Рэй преувеличивает масштабы времени, необходимые для постулируемого ею процесса, то это не так уж много по сравнению с миллионом лет эволюции *Homo erectus*.

С моей точки зрения, отсутствием воображения (failure of imagination) объясняется еще одна линия возражений против модели Рэй. Таллерман пишет: «...протоязык лишен синтаксиса по определению» (Tallerman 2008: 88), не замечая при этом, что природа протоязыка — это не вопрос дефиниций, а скорее тема для открытого обсуждения. Таллерман начинает с того, что неверен сам подход Рэй (а ранее и Есперсена), при котором те опираются на данные по освоению языка

детьми. Ведь дети делают это в лингвистической среде, где уже господствуют слова. «Но, — спрашивает Таллерман, — каким образом говорящие смогли согласовать сферу значений впервые?» (Tallerman 2007: 590). Она утверждает также, что такое соглашение было бы невысказанным, если бы исходные структуры были холистическими (см. также: Bickerton 2003). Эта аргументация, как кажется, ведет к заключению, которое явным образом отрицается в холистической модели. Именно, что «значения» холистических фраз были того же явного (*highly articulated*) характера, как пропозициональные значения в современном языке.

Рэй имела в виду самые простые холистические значения (например, «дай мне это»). Но в музыкальном протоязыке значения могут быть еще более расплывчатыми и зависимыми от контекста: достаточно было простых ассоциаций между повторяющимися событиями и вокальными фразами. Для становления таких ассоциаций не требуется чрезмерных когнитивных способностей: собака быстро научается соотносить слово «гулять» с выходом на прогулку, так что нет оснований отрицать, что пралюди были способны на то же самое. Следует лишь представить себе «песню трапезы», «охотничью песню», «песню дождя» — и вот вам те «протозначения», которые им следовало согласовать, а детям выучить.

Более убедительной выглядит позиция критиков относительно другой стороны вопроса. При том, что фразы родителей отражали лишь целостности такого рода, как могли дети вычленить из них хотя бы одно протослово в отсутствие регулярных руководящих структурных принципов означивания? Каждая регулярность, выявленная ребенком, могла устраняться множеством примеров, отвергавших такое решение. Впрочем, сила этих аргументов притупляется тем фактом, что дети иногда демонстрируют стремление к *излишней регуляризации* услышанного: они придумывают слова, *отсутствующие* в речи их родителей или в диалекте локальной группы (например, они могут принять шуточные выражения, присущие только данной семейной ячейке, за общеупотребительные слова и пытаться далее использовать их в речи)³⁹. Рэй предлагает еще одно объяснение, состоящее в том, что дети могут просто игнорировать такого рода противоречия: как только люди приняли то или иное «правило», пусть даже несовершенно, они далее будут следовать ему (Wray 1998). Такого рода аргументация Рэй заставляет Таллерман утверждать, что их использование в отношении гипотетических носителей холистического протоязыка похоже на подмену действительного желаемым (Tallerman 2008)

Несомненно, что дети время от времени (*occasionally*) проявляют некую сверханалитичность. Защитники идеи холистического протоязыка не без оснований предполагают, что именно эти, казалось бы, малозначимые эффекты (*thin end*

³⁹ Речь здесь и далее идет о современных детях, а не об отпрысках *Homo erectus* или каких-либо других гоминид. Это постоянное перескакивание от гипотетических носителей протоязыка к современным людям, птицам и китам не облегчает задачи читателя понять до конца строй мыслей автора. — *Прим. науч. ред.*

of the wedge) могли на больших отрезках времени привести к его трансформации в полноценный современный язык. Таллерман и Бикертон считают это невероятным, но в вопросе, о котором идет речь, интуиция есть не лучший судья. Посмотрим, что нам покажет компьютерная симуляция обсуждаемых процессов.

14.11. Симуляция процесса перехода от холистической стадии к аналитической⁴⁰

Лингвист Саймон Кирби, специализирующийся на компьютерных моделях, применил эту методологию к обсуждаемой здесь теме (Kirby 1999; 2000). Рассмотрено сообщество, члены которого (агенты) продуцируют наугад сложные многослоговые сигналы (utterances), которые могут слышать другие участники процесса. Последние механически запоминают услышанное и начинают сами воспроизводить заученное. До сих пор это, по сути дела, модель научения у птиц (birdsong learning), которая правдоподобно представляет собой некоторые варианты музыкального протоязыка. Но в модели сигналы носят холистический характер в плане соотношений между ними и размытыми значениями, а слова как таковые отсутствуют. Эти значения становятся доступными другим в соответствии с контекстом.

Перед нами система, богатая фонологически и семантически, но лишенная синтаксиса. В модели предусмотрены постепенные, хотя и лишенные регулярности, смертность агентов и их замещение другими. Группа выживающих членов представляет собой «память коллектива» (cultural memory), или «арену пользования» (arena of use), по Харфорду. Важно то, что в модели *нет места естественному отбору*: не существует вознаграждений за точность коммуникации, ни наказаний тем, кто продолжает пользоваться сигналами нехстатива (generate absolutely random utterances). Несмотря на это, в череде многих поколений идут культурные преобразования: агенты достоверно движутся в сторону использования аналитического языка, располагающего синтаксисом. Это можно истолковать таким образом, что агенты стремятся к «сжатию» и рационализации словаря, накапливая частичные соответствия семантики и фонологии, сформировавшиеся по случаю. Тем самым достигается оптимизация содержимого памяти и его дальнейшего использования. В итоге, формируется общий для популяции новый лексикон, состоящий из *фонологических слов* с собственными значениями, которые заменяют собой начальные сигналы-высказывания (utterances). Все это происходит на основе частотно-зависимого научения (frequency-based learning bias). Агенты запоминают наиболее регулярные фрагменты развивающегося протолек-

⁴⁰ Аналитической стадией автор и те, кто мыслит в том же духе, называет этап фрагментации холистических вокализаций (utterances) с размытыми значениями на значимые «протослова». — *Прим. науч. ред.*

сикона просто в силу того, что те им приходится слышать чаще. Такой процесс культурной эволюции на каждом этапе симуляции движет стохастическую холистическую систему в сторону большей упорядоченности (Kirby 2000).

Критики выводов Кирби считают, что он, априорно введя в основание модели существование дискретных сегментов и концептуальной структуры, тем самым автоматически предопределил появление слов (см., например, Tallerman 2007). Но, как я уже говорил, неприятие результатов этой симуляции базируется на неверии в саму холистическую модель музыкального протоязыка, которая постулирует существование сложных фонологических структур («фонологических слов») *в отсутствие морфем* или слов в их нынешнем семантическом понимании.

Элементы просодического протоязыка более сходны с гитарными аккордами или с короткими музыкальными фразами, нежели со словами. Модель Кирби четко показывает, что при начальном существовании такой генеративной фонологической системы вместе с работоспособной (articulated) когнитивной системой (что не противоречит взглядам большинства современных комментаторов) будет формироваться словарь путем наложения сегментов значения на фонологические сегменты. Рассмотренная симуляция дает доказательство этой концепции, но из нее не должно следовать, что действие естественного отбора прекращается с началом культурной эволюции.

Принимая во внимание важность лингвистической коммуникации для детей и всепроникающих изменений, которым она подвержена, процессы биологического отбора не прекратятся и будут благоприятствовать тем детям, способности которых к аналитическим языковым операциям более высоки. Тот факт, что язык до сих пор содержит в себе аналитические и холистические (шаблоны, трафареты типа идиом) компоненты и в силу этого порождает трудности в его освоении детьми, наводит на мысль о возможности существования и в наши дни генетической изменчивости в способностях к преодолению этих трудностей⁴¹. Если это так, появляется возможность для дальнейшей проверки холистической гипотезы на этой основе. Гипотеза предсказывает, что некий генетический фактор, благоприятствующий аналитическому научению (analytic learning) должен был вступить в действие только на поздних стадиях антропогенеза, поскольку именно он обозначил заключительный шаг в эволюции современного языка. Гипотеза лексического протоязыка предполагает, напротив, что способности к концептуальному анализу и к означиванию слов присутствовали уже на самом первом этапе эволюции языка.

Сегодня идея тестирования этих двух гипотез с использованием данных по генетической изменчивости ныне живущих популяций выглядит нереальной. Однако в будущем анализ таких генов, как *FOXP2* (Enard et al. 2002) или *MYH16*

⁴¹ Также холистические тенденции проявляются, например, при дислексии. *Дислексия* — нарушение способности к овладению навыком чтения и письма при сохранении общей способности к обучению. — *Прим. науч. ред.*

(Stedman et al. 2004), может помочь решению этой проблемы. И если окажется, что генетическая изменчивость коррелирует со слабо выраженными (subtle) различиями в лингвистических способностях (см. Dediu, Ladd 2007), вопрос может быть разрешен в ближайшие десятилетия.

14.12. Общие выводы

Подведу итог сказанному в этой главе. Идея Дарвина о музыкальном («просодическом») протоязыке и представления Есперсена о холистическом протоязыке были интегрированы и развиты в ряде недавних исследований теоретического плана. На той же основе построена многостадийная модель, предлагаемая ниже. В ней рассматриваются гипотетические этапы трансформации коммуникативной системы на пути от той вокальной, не требующей научения (unlearned), которую я считаю присущей ОПЧШ, до современного разговорного языка, располагающего полноценными семантикой и синтаксисом.

(1) *Фонологическая система «в чистом виде» (bare phonology)*. Составляющими этой генеративной системы были элементы, иерархически скомбинированные в сигналы, требующие научения от участников коммуникативного процесса. Эти сигналы не обладали пропозициональными значениями.

Первым шагом в становлении такой системы было приобретение способности к вокальной имитации, полностью отсутствующей у шимпанзе. Одновременно появились простейшие черты синтаксиса, выраженные в таких аспектах фонологической системы, как упорядочивание последовательностей звуков (sequencing), их иерархическое ранжирование и фразовая структура. По Дарвину, движущей силой становления системы был половой отбор, но равным образом правдоподобно видеть ее в отборе родичей, принимая во внимание, что эти две гипотезы не являются взаимоисключающими.

(2) *Произвольные холистические значения*. Насыщение только что рассмотренной системы значениями проходило в два этапа⁴². На первом — путем ассоциаций между целостными семантическими комплексами (whole semantic complexes), такими как типы активности, повторяющиеся события, ритуалы и конкретные индивиды, с одной стороны, и целостными, сложными фонологическими сигналами (whole, complex phonological signals) типа фраз или «песен» — с другой. Здесь соблюдался принцип произвольности означивания по Ф. Соссюру⁴³. Коммуникация с использованием этой системы позволяла воздействовать на социальных партнеров, будь то взрослые индивиды (как считали Дарвин и Рэй) или родители и их отпрыски (в построениях Диссанейк и Фалка). На этой стадии му-

⁴² Направляемых, вероятно, отбором родичей. — *Прим. автора.*

⁴³ С избеганием трудностей, связанных с принятием модели жестового протоязыка. — *Прим. автора.*

зыкальный протоязык был вокальной коммуникативной системой эмоционального характера, позволяющей управлять и эмоционально манипулировать действиями других, как считает Мифен, а не средством обмена мыслями.

(3) *Аналитические значения (analytic meanings)*. На этой протяженной во времени «аналитической» стадии попарно связанные целостности, обрисованные выше, постепенно фрагментировались на лексические сегменты, протослова. Этот шаг подчеркнут в построениях Есперсена и Рэй и смоделирован Кирби. Означивание протослов было произвольным, первоначально на случайной основе (*driven by chance associations*), а затем, после включения в процесс культурной преемственности (глоттогенеза), становилось все более и более регулярным. Еще сегодня не анализируемые атавистические («residue») периферические компоненты разговорного языка присутствуют в нем и выполняют, по мнению Рэй, важные прагматические функции. Это говорит о том, что холистический протоязык еще с нами. Противоречивое сочетание между языком как инструментом обмена мыслями и шаблонами речи, используемыми в стереотипных социальных контекстах, четко отражено в этой модели как следствие двойственности происхождения фонологических и семантических аспектов языка. Таким образом, понятным становится парадокс Премака (язык намного мощнее, чем того требуют нужды коммуникации) и очевидное противоречие между двумя модусами использования языка: в мышлении и в коммуникации.

(4) *Современный язык — генетическая фиксация его аналитического использования*. По мере того, как язык становился в данном сообществе все более аналитическим, усиливалось давление отбора на быстрое его освоение детьми. Это привело к последнему рывку в сторону современного состояния языка, которое базируется на множественности исходных компонентов, обладающих узкими значениями (морфемы, или слова как таковые). Как сказано в главе 12, наиболее вероятной движущей силой, приведшей к этому состоянию, был отбор родичей, при котором истинная информация транслировалась внутри фракции лиц, состоящих в тесном родстве друг другу.

Согласно этому четырехстадийному сценарию, некоторые компоненты синтаксиса сформировались рано, на этапе музыкального протоязыка, тогда как его ядро оформилось гораздо позже. Я не касался тех многих сложностей синтаксиса, исследуемых лингвистами, которые в рамках предлагаемой модели не относятся к числу аспектов языка, которые претерпели биологическую эволюцию. Они скорее рисуют нам различные решения проблемы синтаксиса в языках разных культур и этносов, в частности, в сфере разнообразия принципов означивания элементов реальности. Как недавно заметил Хомский, эта проблема может быть решена в разных языках множеством различных и независимых друг от друга способов, которые определяются случайностями в ходе истории тех или иных культурных общностей (Chomsky 2010). С этим согласны многие современные лингвисты, в частности те, которые заняты проблемой «грамматикализации» (см., например, Heine et al. 1991; Tomasello 1999; Steels 2000).

К предложенной мной модели близка другая, выдвинутая психологом Мерлином Дональдом и названная им «миметической» моделью (Donald 1991; 1998). Ее автор считает, что на той стадии развития когнитивных способностей, которой достиг *Homo erectus*, его коммуникативная система во многом соответствовала холистической. В ней важную роль Дональд придает лицевой мимике и вокализации (которая функционировала по типу просодического протоязыка), а также жестовым сигналам (включая танцы). Как сказано в главе 13, нет сомнений в том, что жестикуляция была в ходу у гоминид начиная с ОПЧШ и со временем становилась все более намеренной, дифференцированной и иконичной. Таким образом, подобно Арбибу, этот автор подчеркивает полимодальный характер сигнализации, в которой вокализация не занимала господствующего положения.

Сходной точки зрения придерживаются Диссанейк и Мифен, указывая, насколько богатой и полимодальной была коммуникация между матерью и ее отпрысками. Эти построения не противоречат гипотезе музыкального протоязыка, а лишь дополняют ее. В таком обогащенном виде модель музыкального протоязыка может с легкостью включить в себя все наиболее ценное из того, что содержится в гипотезах лексического и жестового протоязыков.

Перед нашими глазами прошла целая серия сценариев, построенных по принципу «как это могло быть» (“how-possibly” models; Brandon 1990). По мере того как такие сценарии становятся более детализированными, на них налагаются дополнительные жесткие ограничения — в ответ на появление новых данных из области лингвистики, анатомии мозга и детской психологии. Так что нет оснований сомневаться в нашей возможности построить полную модель с учетом всех новейших достижений науки. Однако мы не можем руководствоваться одними лишь впечатлениями, говорящими о той или иной степени правдоподобности сценария. Важно понять, могут ли гипотезы такого рода быть тестируемыми эмпирически. Остановимся теперь на том, какие предсказания гипотезы музыкального протоязыка могут пройти такую проверку.

Основное положение этой гипотезы состоит в том, что песни, не обладавшие пропозициональными значениями (propositionally), некогда составляли основу коммуникативной системы гоминид. Отсюда следует, что механизмы продуцирования и восприятия таких сигналов должны были обладать многими признаками адаптаций. Здесь должны были присутствовать достаточно развитые механизмы неврологического контроля и генетическая основа, которая предоставляла бы поле действия для отбора и фиксации прогрессивных вариантов. Коль скоро нервные механизмы воспроизводства песен были предшественниками фонологических механизмов разговорного языка, следует ожидать существенного перекрывания фонологических и музыкальных способностей [у индивидов (within individuals)] и механизмов [в популяции (across individuals)]⁴⁴. Однако другие механизмы, специфичные для языка (в частности, все те, которые отвечают за

⁴⁴ Переведено дословно — очень похоже на тавтологию. — Прим. науч. ред.

пропозициональную семантику), должны были быть отделены (*disjunct*) от тех, которые относятся к музыке. Исключения касаются тех ситуаций, когда слушатель приписывал значения некоторым типам музыкальных стимулов (считая, например, одни успокаивающими, а другие — возбуждающими) или ассоциациям, таким как свадьбы или дни рождения⁴⁵.

Наконец, поскольку язык сегодня вытеснил музыку как главного носителя коммуникативной информации, приняв эту роль на себя, следует ожидать, что механизмы, специфичные для языка, стали результатом более поздней селекции. По той же самой причине можно думать, что отбор по музыкальным способностям ослаб, что тоже могло оставить следы в нашем геноме. Это могло найти отражение в большей индивидуальной вариабельности людей по их музыкальным способностям, в противоположность тому, что касается семантических способностей и механизмов.

Все эти предсказания могут быть тестируемы, и большая часть из них уже нашла существенную эмпирическую поддержку в современном музыкознании и в результатах визуализации работающего мозга. Главное исключение здесь составляют предсказания, связанные с генетикой. Поскольку до сих пор не удалось выявить гены, управляющие фонологической системой, и те, которые определяют музыкальность, пока что невозможен анализ генетической изменчивости по этим признакам или динамики замен оснований в геноме. Тем не менее недавний прогресс в поисках генов, задействованных в фонологической системе (например, Fisher, DeFries 2002) и в музыке (например, Drayna et al. 2001) говорит о том, что такие гены будут открыты достаточно скоро. Итак, в наших руках целый ряд строго сформулированных⁴⁶ и проверяемых предсказаний гипотезы музыкального протоязыка, которые, если подтвердятся, дадут надежное ее обоснование. Хочу заметить, что таких предсказаний не дают гипотезы лексического и жестового языка.

⁴⁵ Этот абзац, переведенный дословно, выглядит пустым нанизыванием расплывчатых терминов, и уж никак не подводит нас к решению поставленного автором вопроса о тестируемости его построений. Трудно также представить себе, что питекантропы праздновали свадьбы и отмечали дни рождений. — *Прим. науч. ред.*

⁴⁶ Из текста двух предпоследних абзацев следует скорее обратное. — *Прим. науч. ред.*

15. ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Вероятно, закончив чтение этой книги, читатель может оказаться обескураженным тем обстоятельством, как много различных точек зрения прошло перед его глазами, и что ни одна из них не была полностью одобрена автором. Напротив, я все время взвешивал сильные и слабые стороны каждой гипотезы с точки зрения ее полезности для решения проблемы эволюции языка. В результате, может показаться, что книга не достигла своей цели. Все эти чувства вполне естественны и неизбежны, если принять во внимание, какая задача была в ней поставлена. Она состояла в том, чтобы предоставить читателю вопрос во всей его широте и сложности и снабдить его всей полнотой теоретических соображений и эмпирических данных с тем, чтобы он мог сам сделать выводы, кажущиеся ему наиболее правильными. Это даст возможность каждому заинтересованному в решении этой проблемы строить собственные гипотезы, которые могут оказаться совершенно отличными от приведенных в книге.

Существует немало книг об эволюции языка, авторы которых стремятся всячески отстаивать собственную точку зрения на этот предмет (Donald 1991; Bickerton 1995; Calvin, Bickerton 2000; Lieberman 2000; Burling 2005; Mithen 2005). Я совершенно не стремился увеличить число книг такого жанра и старался как раз не навязывать читателям собственную точку зрения, а лишь ввести ее, по возможности, в как можно более широкий общий контекст. Тот факт, что множество серьезных ученых пришли к разным, подчас прямо противоположным заключениям, указывает, на мой взгляд, что еще рано делать какие-либо окончательные заключения. Я подозреваю, что именно синтез самых разных подходов приведет, в конце концов, к достижению согласия между конкурирующими гипотезами и приблизит нас к истине. Кроме того, я полагаю, что дальнейший прогресс может идти именно на почве интеграции уже существующих гипотез, а не на выдвигании новых.

Например, каждый из трех предлагаемых вариантов протоязыка имеет свои достоинства и недостатки. Их сильной стороной оказывается максимальная концентрация внимания тех, кто отстаивает справедливость каждого сценария, на центральных для него характеристиках, именно на ведущих модальностях (в жестовой и музыкальной моделях) и на синтаксисе в гипотезе лексического протоязыка. Но внутри каждого круга этих воззрений сохраняются несогласия относи-

тельно того, был ли переход к протоязыку непрерывным в линии, ведущей от человекообразных обезьян к гоминидам, или же скачкообразным. Но, как я подчеркивал всюду, вопрос о непрерывности или дискретности такого перехода должен решаться отдельно для разных компонентов языковой способности. Так, объяснение перехода к вокальному научению требует апелляции к идеям адаптивности, и здесь я привлекаю модернизированный вариант дарвиновской идеи «музыкального протоязыка». Но нельзя не видеть постепенности в эволюции жестовой сигнализации при переходе от человекообразных обезьян к гоминидам. Здесь я присоединяюсь к точке зрения Арбиба, согласно которой жестикуляция и речь эволюционировали в тесной связи друг с другом, вероятно, на той стадии эволюции языка, которую Дональд называет «миметической». Таким образом, я рассматриваю комбинацию двух названных моделей в качестве кандидата на состояние, предшествовавшее лексическому протоязыку.

Дальнейший прогресс в уточнении изложенных взглядов будет базироваться на сведении воедино данных многих дисциплин и на тестировании предлагаемых ими гипотез. Особую надежду я возлагаю на данные по генетической обусловленности уникальной языковой способности человека, что позволит прорубить новое окно в понимание ее эволюционной истории.

Ошеломляющие успехи в области эволюции развития (*evo-devo*), показавшие глубочайший консерватизм онтогенетических процессов у позвоночных, говорят о том, что в сферу рассмотрения может быть вовлечен гораздо более широкий спектр видов, чем считалось ранее. Это позволит сильно раздвинуть рамки сравнительного подхода в плане рассмотрения как морфологических структур, так и адаптивности выполняемых ими функций, взятых в контексте филогенеза. В этой книге я попытался показать несколько примеров того, как можно построить предсказания из гипотез, касающихся проблем, пока еще далеких от решения, и нащупать будущие пути их эмпирической проверки.

Здесь полезно еще раз вспомнить притчу о слепых, ощупывающих слона. Очевидно, что только плюралистический комплексный подход к проблеме происхождения и эволюции языка даст возможность прийти к достаточно правдоподобным заключениям о ходе этого процесса. При этом ответ будет получен скорее не путем выдвижения некой новой глобальной теории, но в результате эмпирической проверки достаточно частных гипотез относительно биологической сущности и эволюции конкретных механизмов, задействованных в сфере языковых способностей.

Таким образом, залогом будущих успехов должен быть широкий сравнительный подход. Многие компоненты разговорного языка (*spoken language*) оказываются общими, в той или иной степени для разных филумов животного мира, частью которого являемся и мы с вами. В нашем геноме много общего с генетическими системами других видов, наши нейроны имеют строение, общее с универсальным для всех прочих позвоночных, и то же можно сказать об устройстве наших глаз. Материнское поведение людей такое же, что у других млекопитаю-

щих, и наши руки устроены как у прочих приматов. В любом случае, явление конвергентной эволюции предоставляет мощный инструмент для тестирования гипотез, касающихся адаптивной эволюции функций. Я тщательно рассмотрел все доступные данные по шимпанзе, позволяющие реконструировать биологический облик ОПЧШ. Но в книге дан также обзор всего того существенного для ее темы, что вытекает из биологических характеристик видов, не относящихся к отряду приматов: пчел, птиц, оленей, китов. Все это может послужить для более широкого взгляда на эволюцию языка.

Здесь я попытался преодолеть давнюю и ошибочную традицию антропоцентризма в обсуждении эволюции языка. Если мы хотим достичь когда-нибудь истинного научного понимания этого процесса, первым шагом будет признать нашу глубокую неосведомленность относительно ряда фундаментальных вопросов. Это, в первую очередь, природа генетических и неврологических основ работы мозга. Каждый из множества механизмов, отвечающих за языковую способность в целом, базируется на собственных специфических формах нейронной организации, локализованных в разных областях мозга. Даже несмотря на успехи исследований в области визуализации работающего мозга, мы еще весьма далеки от совершенного понимания идущих там процессов.

В общем, мы нуждаемся в более разработанной теории нейролингвистики в сравнительном контексте. Пока что имеющиеся данные позволяют отвергнуть упрощенные модели, согласно которым «орган языка» приурочен исключительно к левому полушарию, а там локализован в зонах Брока и Вернике. Очевидно, что нам еще предстоит узнать, насколько широко охватывают мозг соответствующие нейронные механизмы. Но даже установление этого будет лишь началом проникновения в генетические детерминанты процесса функционирования мозга, в частности, на разных этапах его развития. В конечном итоге, как я полагаю, удастся понять функциональные различия в генах, имеющих отношение к языку, между человеком и прочими приматами. Скоро будут открыты гены наподобие *FOXP2*, которые имеют самое непосредственное отношение к центральным аспектам языка у людей. Прослеживание динамики их изменений в прошлом позволит проверять эволюционные гипотезы относительно времени их фиксации в геноме наших непосредственных предков. Я верю, что все это можно будет осуществить в ближайшие десятилетия.

Было бы неосмотрительно следовать прежним предубеждениям и сохранять междисциплинарные барьеры. Все это может лишь помешать восприятию новых точек зрения, возможно, не самоочевидных, но приближающихся к истине с достаточной вероятностью. Степень такого правдоподобия зависит от персональной точки зрения и неодинаково оценивается представителями разных дисциплин. Мой подход, которому я следовал в этой книге, совпадает с максимой Лангер: «Вероятность того, что ключевые идеи какой-либо профессиональной научной работы окажутся полной бессмыслицей, довольно мала. Гораздо вероятнее, что ее полное опровержение основано на поверхностном чтении или даже на иска-

жени смысла, проистекающими из сильнейшего подсознательного желания опровергнуть сказанное» (Langer 1962).

Многие, наверное, догадались, что для меня наиболее перспективной представляется гипотеза музыкального протоязыка. Я полагаю, что неприятие этой точки зрения объясняется именно интуитивным недоверием к сути аргументации, предлагаемой в ее пользу. Интуиция всегда полезна при выдвижении новой гипотезы, но не должна служить руководящей нитью при взвешивании перспектив той или иной готовой гипотезы при сравнении ее с множеством других. Сейчас я не чувствую, что сумел полностью доказать справедливость модели музыкального протоязыка, так что работа над ее совершенствованием станет задачей моих последующих исследований.

Все гипотезы, рассмотренные в этой книге и касающиеся разных аспектов языка, построены по принципу «так могло быть». Для меня очевидно, что сегодня никто не смог бы сформулировать единый сценарий, который был бы построен по тому же принципу, но для языка в целом. Я подозреваю, что в такого рода решении будут объединены отдельные компоненты всех трех моделей протоязыка. Но даже оно, несомненно, потребует дальнейших согласований и уточнений в соответствии с непрерывно поступающими новыми данными.

В самом деле, как спектр теоретических построений, так и объем эмпирических данных по вопросу об эволюции языка обширны и разрастаются с каждым годом. Здесь я попытался охватить все, сделанное до 2009 года. Вопреки тому, что сведения в высшей степени богаты и многообразны, строгие заключения весьма скудны. Тем не менее, я верю в то, что следуя принципу эмпирического тестирования гипотез, сформулированных в рамках междисциплинарного комплексного подхода, существенного прогресса следует ожидать на протяжении ближайших 20 лет. Если предлагаемая книга будет способствовать этому движению вперед, я сочту свою задачу выполненной.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

аллель — вариация конкретного гена, наследуемая в определенном генетическом локусе (хромосомная локализация).

амниоты — ветвь наземных позвоночных, включающая в себя рептилий, птиц и млекопитающих, у которых плод защищен оболочной под названием амнион.

аналогия — в эволюционной биологии признак, характерный для двух таксонов, но отсутствовавший у их общего предка. Аналогии есть результат конвергентной эволюции.

ближайший общий предок — вымерший общий предок двух ныне существующих таксонов. Черты общего предка могут быть реконструированы с использованием сравнительного подхода при изучении гомологичных признаков современных видов, родственных ему. В данной книге аббревиатура ОПЧШ используется в значении: «ближайший общий предок человека и шимпанзе».

биология — наука о живых организмах. Термин введен Ламарком в 1802 году.

взаимоисключение (mutual exclusivity) — в логике два утверждения считаются взаимоисключающими, если не могут быть верными одновременно. При изучении усвоения языка ребенком принцип взаимоисключения состоит в том, что он различает слова, которые не являются полными синонимами, отдавая себе отчет в том, что новый для него объект должен обозначаться и новым словом.

вид — (биол.) таксономическая категория, обозначающая популяцию индивидов с общими морфофизиологическими, биохимическими и поведенческими признаками, занимающих определенный фрагмент пространства (ареал) и потенциально способных к свободному скрещиванию (т. н. биологическая концепция вида). В научной литературе обозначается по латыни сочетанием родового и видового имен, например, *Homo sapiens* (человек разумный).

вокальный тракт — просвет полости между голосовой щелью и отверстием рта, именуемый также верхним дыхательным трактом.

врановые — (биол.) семейство класса Птицы, относящегося к отряду Воробьинообразных. К нему относятся, в частности, ворон, ворона, сороки и сойки. Эти виды отличаются высоким уровнем высшей нервной деятельности.

врожденный — признак или качество, детерминированное (канализированное) генетической программой. Развитие врожденных признаков обнаруживает высокую устойчивость к изменениям среды, но это не означает, что они обязательно жестко детерминированы и что внешние воздействия не влияют на их развитие. В данной книге термин «врожденный» не предполагает, что такие признаки являются адаптивными.

высота тона — частотная характеристика звука.

гандикап — (биол.) в коммуникации животных гандикапом называют сигналы, которые обходятся дороже, чем простая передача информации (термин введен Амоцом Захави в 1975 году). Также используется термин «стратегическая плата».

гармоники — частотные составляющие сигнала, кратные его основной частоте. При основной частоте 100 Гц значение первой гармоники будет 200 Гц, второй 300 Гц и т. д. Иногда именуется обертонами.

генетика — раздел биологии, направленный на изучение законов наследственности и изменчивости живых организмов.

генотип — генетическая конституция, совокупность генов данного организма, полученная им от родителей. Характеристика особи, а не вида.

гласные ключевые (point vowels, corner vowels) — [a], [i], and [u], воспроизводимые при принципиально разных положениях языка и образующие границы пространства гласных.

глоттогенез — (лингв.) исторические изменения в языке или в языковой семье (напр. изменения от латыни к французскому или от старого английского к современному английскому). Иногда ошибочно называется «эволюцией языка», но не предполагает биологических или генетических изменений.

глубокая гомология — в отличие от «стандартной» гомологии, выявляется путем анализа генетических детерминантов и механизмов эмбрионального развития. Глубокая гомология может иметь место даже в том случае, если сравниваемые признаки возникли конвергентно.

голосовые складки — парные выступы слизистой оболочки гортани, выступающая в ее полость. За счет их вибрации порождается голосовой сигнал.

гоминиды — традиционное название ветви, в которую входят люди, все их вымершие предки и родственные им группы (таковы роды *Australopithecus* и *Homo*), существовавшие с момента отделения филума от его общего предка с шимпанзе.

гомозиготный/гетерозиготный — особь, имеющая две копии одного аллеля в данном локусе, является гомозиготной (*AA* или *aa*). У гетерозиготного организма соответствующая комбинация обозначается формулой *Aa*.

гомология — сходные характеристики (признаки) двух или более таксонов, унаследованные ими от общего предка. Гомология может иметь место при различиях в функциях сравниваемых структур. Используется в значении, альтернативном понятию «аналогия».

гомоплазия — сходство между таксонами, обязанное конвергентной или параллельной эволюции.

гортань — орган, расположенный в шейном отделе, в верхней части трахеи. У большинства позвоночных, обладающих гортанью, звуки производятся за счет вибраций ее голосовых складок.

зигота — клетка, формирующаяся при слиянии мужской и женской гамет (спермия и яйцеклетки) при оплодотворении.

изоморфизм — (греч. «одинаковой формы») нечто, имеющее сходную форму, организацию или внешнее строение. Два треугольника разного цвета и размера изоморфны, если все углы одного равны соответствующим углам другого.

инстинкт — врожденный поведенческий комплекс. Признак может иметь инстинктивную основу, но для нормального его проявления необходим процесс научения, как например «инстинкт пения» у птиц.

клада — естественная группировка организмов, происходящая от общего предка. Примером клад могут служить виды, семейства (например, кошачьи) или классы (например, млекопитающие).

кодон — набор из трех нуклеотидов в ДНК или РНК, служащий дискретной единицей генетического кода. Данный кодон кодирует обычно одну из 20 аминокислот. Последовательность нуклеотидов, кодирующая аминокислотную последовательность, называется генетическим кодом.

лексикон — (лингв.) каталог морфем, слов и выражений конкретного языка («ментальный словарь»).

локус — участок в хромосоме, соответствующий определенному гену молекулы ДНК или РНК.

макромутация — мутация с обширным фенотипическим эффектом, определяющая фенотип, очень редкий в данной популяции.

морфема — наименьшая единица языка, обладающая значением. Простые слова (напр., «собака» или «дом») являются морфемами, а сложные слова (напр., «хот-дог» или «ковер-самолет») содержат две морфемы. Различают морфемы корневые и аффиксальные (например, суффиксы).

морфология — (1) (биол.) изучение строения животных. «Функциональная морфология» исследует связи между формой и функцией в терминах физиологии и

биомеханики; (2) (лингв.) область лингвистики, изучающая структуру сложных слов и их образования из отдельных морфем, а также различные связанные с этим процессы. Сегодня считается частью синтаксиса: «морфосинтаксис»; (3) (биоакуст.) «морфология сигнала» исследует акустическую структуру вокализаций животных.

надстройка (spandrel) — термин, введенный Гулдом и Левонтиным (Gould, Lewontin 1979) для обозначения структур, которые можно считать побочным эффектом функционирования биологической системы, а не результатом отбора на данный признак. Авторы термина имели в виду аналогию с плоскостями в архитектуре, на которые затем наносятся украшения, не предусмотренные строителями.

онтогенез — индивидуальное развитие от оплодотворенной половой клетки до дефинитивного состояния. Это понятие включает в себя как эмбриональный, так и индивидуальный рост (биология развития), а также интеллектуальное развитие и половое созревание (физиология развития).

основателя эффект — (биол.) в популяционной генетике результат формирования изолированной популяции из нескольких особей (например, при заселении ими острова).

палеонтология — наука об ископаемых останках растений и животных, занятая реконструкцией хода биологической эволюции. Вкупе со знанием геологической истории данные палеонтологии дают возможность реконструировать строение, особенности среды обитания вымерших организмов, а подчас — также их поведение.

плейотропия — (генет.) явление множественного действия гена. Выражается в способности одного гена влиять на несколько фенотипических признаков.

петалия — (биол.) отпечатки на внутренней поверхности черепа или на краниальных эндокранах, демонстрирующие относительную асимметрию полушарий. У людей, например, правая фронтальная часто выдается назад в большей степени, чем левая.

подверженность инвазии — в эволюционной теории игр, популяция считается подверженной инвазии, если в нее способна проникнуть некая мутантная стратегия. Мутантная стратегия не может быть эволюционно стабильной.

подъязычная кость (также *базигиоид*) — у человека кость подковообразной формы, подвижно расположенная над гортанью и служащая местом крепления ее и языка.

позвоночные — эволюционная ветвь животных, обладающих позвоночным столбом. Включает в себя рыб, амфибий, рептилий и млекопитающих, в том числе и человека.

полиморфизм — (биол.) явление, при котором внутренняя структура или внешних форма неодинакова у разных особей одного и того же вида. В генетике термин применяется в том случае, когда в данной популяции конкретный локус представлен более чем одним аллелем.

прагматика — (лингв.) дисциплина, занятая изучением соотношения знаков и их пользователей в конкретной речевой ситуации. Фигурально выражаясь, это семантика языка в действии.

реплика (cue) — любая информация, генерируемая жизнедеятельностью особи и доступная для восприятия наблюдателем или конспецификами. Сигнал представляет собой набор таких реплик.

семантика — (лингв.) раздел языкознания, изучающий значение единиц языка (слов и предложений). Формальная семантика рассматривает значения в аспекте их истинности или ложности и имеет философскую направленность.

сигнал — (биол.) В коммуникации животных сигналы — это заметные (постижимые — perceptible) реплики (cues), продуцируемые организмом в силу (because) их прошлых эволюционных воздействий (past evolutionary effects) на воспринимающих их особей (perceivers)¹.

спектр частотный — (физ.) график зависимости относительной энергии звуковых колебаний от частоты.

сиринкс (певчая гортань) — орган, продуцирующий вокальные сигналы птиц, свойственный только этой группе позвоночных.

тетраподы — эволюционная ветвь животных, куда входят все наземные позвоночные (амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие).

тиреоидный хрящ — самый крупный хрящ гортани. Именно его передний выступ именуется «адамовым яблоком».

факторы транскрипции — белки, контролирующие перенос информации с молекулы ДНК в структуру мРНК (транскрипцию). Транскрипционные факторы выполняют свою функцию либо самостоятельно, либо в комплексе с другими белками. Примерами служат NOX гены и FOXP2.

фенотип — морфологическая или поведенческая характеристика особи, которая может определяться как ее генетической конституцией, так и конкретными влияниями внешней среды (сравни с понятием «генотип»).

фиксация — (биол.) в популяционной генетике обозначает полное устранение одного аллеля из популяции и закрепление (фиксация) в ней другого аллеля. Ме-

¹ Определение не выдерживает критики, хотя бы уже потому, что в нем слиты во-едино причина (совершенно не очевидная) и следствие. — *Прим. науч. ред.*

ханизмы фиксации — эффект основателя, дрейф генов либо интенсивное давление отбора.

филогенетическое древо — (биол.) схема (граф) предполагаемых преобразований в ходе эволюции органического мира. Таксоны, имеющие общее происхождение, показаны ветвями, отходящими от общего узла. Идея филогенетического древа лежала в центре представлений Ч. Дарвина. Сейчас при построении таких графов используются данные по структуре геномов.

филогения — (биол.) 1) процесс исторического развития организмов; то же, что *филогенез*. 2) **филогения**, филогенетика, или биогенеалогия, — наука об историческом развитии, или филогенезе, мира организмов, их типов (отделов), классов, отрядов (порядков), семейств, родов, видов, а также отдельных органов. Термин введен в 1866 году немецким биологом Эрнстом Геккелем, а затем впервые использован Ч. Дарвином.

фильтровая теория фонации — представления, согласно которым струя воздуха, проходящая через вокальный тракт в момент вокализации, обретает формантную структуру за счет обогащения резонансными частотами.

фонетика — (лингв.) раздел лингвистики, изучающий звуки речи и звуковое строение языка (слоги, звукосочетания, закономерности соединения звуков в речевую цепочку).

фонология — (лингв.) раздел лингвистики, изучающий структуру звукового строя языка и функционирование звуков в языковой системе. Основной единицей фонологии является фонема, основным объектом исследования — противопоставления (оппозиции) фонем, образующие в совокупности фонологическую систему языка. Термин также расширен с целью применения к невербальным средствам коммуникации в жестовых языках («фонология знаковых структур»).

форманты — (речь) — резонансные частоты вокального тракта, выполняющие роль частотных фильтров. Форманты являются главным акустическим признаком при разграничении гласных.

фразовая структура — (лингв.) взаимозависимость морфем в предложении, отображенная в виде ветвящегося дерева.

фрикативный звук — (речь) щелевые (шумовые) согласные, звучание которых обусловлено прохождению воздушной струи через узкую порцию просвета (щель) вокального тракта (например, зубная согласная «с»). Шумовой эффект при произнесении этих звуков вызван трением струи выдыхаемого воздуха о ткани, преграждающие ей проход.

частота несущая, или основная — самая низкая частота в частотном спектре звукового сигнала. Главная детерминанта высоты голоса.

эво-дево — широко распространенная аббревиатура словосочетания «эволюционная биологии развития», Это новый синтез современной эволюционной теории, классической эмбриологии и молекулярной биологии развития.

экзон — (генет.) кодирующая часть гена: экзоны содержат информацию об аминокислотной последовательности, а интроны — нет.

эндокран — (биол.) отпечаток (слепок) внутреннего пространства черепной коробки, При анализе ископаемых черепов нередко рассматривается как свидетельство строения мозга.

эпистаз — (генет.) взаимодействие между двумя генами (из разных локусов), которое приводит к появлению фенотипа, отличного от того, который стал бы результатом независимой экспрессии данных генов.

этология — (биол.) наука о поведения животных в их естественной среде обитания с акцентом на сравнительные исследования видоспецифического поведения. Меньше внимания уделяется исследованиям механизмов научения (например, при выработке условных рефлексов).

ЛИТЕРАТУРА

- Aarsleff, H. (1976). "An outline of language-origins theory since the Renaissance," *Annals of the New York Academy of Science* **280**, pp. 4—17.
- Abe, H., Hasegawa, Y., and Wada, K. (1977). "A note on the air-sac of the ribbon seal," *Scientific Reports of the Whales Research Institute* **29**, pp. 129—135.
- Abeillé, A. and Rambow, O. (eds) (2000). *Tree Adjoining Grammars: Formalisms, Linguistic Analysis and Processing* (Stanford, CA: CSLI Publications).
- Abler, W. (1989). "On the particulate principle of self-diversifying system," *Journal of Social & Biological Structures* **12**, pp. 1—13.
- Adret, P. (1993). "Vocal learning induced with operant techniques: An overview," *Netherlands Journal of Zoology* **43**, pp. 125—142.
- Agusti, J. and Antón, M. (2002). *Mammoths, Sabertooths, and Hominids: 65 million years of mammalian evolution in Europe* (New York, NY: Columbia University Press).
- Aiello, L. C. (1996). "Terrestriality, bipedalism and the origin of language," *Proceedings of the British Academy* **88**, pp. 269—289.
- Aiello, L. C. and Dean, M. C. (1990). *An Introduction to Human Evolutionary Anatomy* (London: Academic Press).
- Aiello, L. C. and Key, C. (2002). "Energetic consequences of being a Homo erectus female," *American Journal of Human Biology* **14**, pp. 551—565.
- Aiello, L. C. and Wheeler, P. (1995). "The expensive tissue hypothesis: The brain and the digestive system in human and primate evolution," *Current Anthropology* **36**, pp. 199—221.
- Aitchison, J. (2000). *The Seeds of Speech: Language origin and evolution* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Aitken, P. G. and Wilson, W. A. (1979). "Discriminative vocal conditioning in Rhesus monkeys: Evidence for volitional control?," *Brain and Language* **8**, pp. 227—240.
- Alberts, B., Johnson, A., Walter, P., Raff, M., and Roberts, K. (2008). *Molecular Biology of the Cell* (New York, NY: Garland).
- Alemseged, Z., Spoor, F., Kimbel, W. H., Bobe, R., Geraads, D., Reed, D., and Wynn, J. G. (2006). "A juvenile early hominin skeleton from Dikika, Ethiopia," *Nature* **443**, pp. 296—301.
- Allin, E. F. (1975). "Evolution of the mammalian middle ear," *Journal of Morphology* **147**, pp. 403—438.
- Allin, E. F. and Hopson, J. A. (1992). "Evolution of the auditory system in Synapsida ('mammallike reptiles' and primitive mammals) as seen in the fossil record," in *The Evolutionary*

- Biology of Hearing*, ed. D. B. Webster, R. F. Fay, and A. N. Popper (New York, NY: Springer-Verlag, pp. 587—614).
- Allman, J. M. (1999). *Evolving Brains* (New York, NY: Scientific American Library; distributed by W. H. Freeman and Co.).
- Allott, R. (1989). *The Motor Theory of Language Origin* (Sussex: The Book Guild).
- Andersson, M. B. (1994). *Sexual Selection* (Princeton, NJ: Princeton University Press).
- Arbib, M. A. (2002). “The mirror system, imitation, and the evolution of language,” in *Imitation in Animals and Artifacts*, ed. C. Nehaniv and K. Dautenhahn (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 229—280).
- (2004). “How far is language beyond our grasp: A response to Hurford,” in *The Evolution of Communication Systems: A comparative approach*, ed. D. K. Oller and U. Griebel (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 315—321).
- (2005). “From monkey-like action recognition to human language: An evolutionary framework for neurolinguistics,” *Behavioral and Brain Sciences* **28**, pp. 105—167.
- Arcadi, A. C. (1996). “Phrase structure of wild chimpanzee pant hoots: Patterns of production and interpopulation variability,” *American Journal of Primatology* **39**, pp. 159—178.
- Arcadi, A. C., Robert, D., and Mugurusi, F. (2004). “A comparison of buttress drumming by male chimpanzees from two populations,” *Primates* **45**, pp. 135—139.
- Arensburg, B. (1994). “Middle Paleolithic speech capabilities: A response to Dr. Lieberman,” *American Journal of Physical Anthropology* **94**, pp. 279—280.
- Arensburg, B., Schepartz, L. A., Tillier, A. M., Vandermeersch, B., and Rak, Y. (1990). “A reappraisal of the anatomical basis for speech in middle Paleolithic hominids,” *American Journal of Physical Anthropology* **83**, pp. 137—146.
- Arensburg, B., Tillier, A. M., Vandermeersch, B., Duday, H., Schepartz, L. A., and Rak, Y. (1989). “A middle paleolithic human hyoid bone,” *Nature* **338**, pp. 758—760.
- Ariew, A. (1999). “Innateness is Canalization: In defense of a developmental account of innateness,” in *Where Biology Meets Psychology: Philosophical essays*, ed. V. G. Hardcastle (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 117—138).
- Aristotle (350 bc). *The History of Animals* (London: Heinemann).
- Armstrong, D. F. (1983). “Iconicity, arbitrariness, and duality of patterning in signed and spoken languages: Perspectives on language evolution,” *Sign Language Studies* **38**, pp. 51—69.
- Armstrong, D. F., Stokoe, W. C., and Wilcox, S. E. (1984). “Signs of the origin of syntax,” *Current Anthropology* **35**, pp. 349—368.
- (1995). *Gesture and the Nature of Language* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Arnold, K. and Zuberbühler, K. (2006). “Semantic combinations in primate calls,” *Nature* **441**, p. 303.
- Arom, S. (2000). “Prologomena to a biomusicology,” in *The Origins of Music*, ed. N. L. Wallin, B. Merker, and S. Brown (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 27—29).
- Arthur, W. (2002). “The emerging conceptual framework of evolutionary developmental biology,” *Nature* **415**, pp. 757—764.
- Arvola, A. (1974). “Vocalization in the guinea-pig, *C. porcellus* L.,” *Annales Zoologici Fennici* **11**, pp. 1—96.
- Asfaw, B., Beyene, Y., Suwa, G., Walter, R. C., White, T. D., WoldeGabriel, G., and Yemane, T. (1992). “The earliest Acheulean from Konso-Gardula,” *Nature* **360**, pp. 732—735.
- Auel, J. M. (1984). *The Clan of the Cave Bear* (New York: Bantam).

- Avanzini, G., Faienza, C., Minciocchi, D., Lopez, L., and Majno, M. (eds) (2003). *The Neurosciences and Music* (New York, NY: New York Academy of Sciences).
- Avanzini, G., Lopez, L., Koelsch, S., and Majno, M. (eds) (2005). *The Neurosciences and Music II* (New York, NY: New York Academy of Sciences).
- Avital, E. and Jablonka, E. (2000). *Animal Traditions: Behavioural inheritance in evolution* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Axelrod, R. (1997). *The Complexity of Cooperation: Agent-based models of competition and collaboration* (Princeton, NJ: Princeton University Press).
- Axelrod, R. and Dion, D. (1988). "The further evolution of cooperation," *Science* **242**, pp. 1385—1390.
- Axelrod, R. and Hamilton, W. D. (1981). "The evolution of cooperation," *Science* **211**, pp. 1390—1396.
- Bachorowski, J.-A. and Owren, M. J. (2001). "Not all laughs are alike: Voiced but not unvoiced laughter readily elicits positive affect," *Psychological Science* **12**, pp. 252—257.
- Baker, M. C. and Cunningham, M. A. (1985a). "The biology of bird song dialects," *Behavioral and Brain Sciences* **8**, pp. 85—133.
- (1985b). "The biology of bird-song dialects," *Behavioural Processes* **8**, pp. 85—133.
- Baker, M. C. and Mewaldt, L. R. (1978). "Song dialects as barriers to dispersal in White-crowned sparrows, *Zonotrichia leucophrys nuttali*," *Evolution* **32**, pp. 712—722.
- Bakewell, M. A., Shi, P., and Zhang, J. (2007). "More genes underwent positive selection in chimpanzee evolution than in human evolution," *Proceedings of the National Academy of Sciences* **104**, pp. 7489—7494.
- Balaban, E. (1988). "Bird song syntax: Learned intraspecific variation is meaningful," *Proceedings of the National Academy of Sciences* **85**, pp. 3657—3660.
- Balda, R. P., Pepperberg, I. M., and Kamil, A. C. (1998). *Animal Cognition in Nature: The convergence of psychology and biology in laboratory and field* (London: Academic Press).
- Balzano, G. J. (1980). "The group-theoretic description of 12-fold and microtonal pitch systems," *Computer Music Journal* **4**, pp. 66—84.
- Bangert, M., Peschel, T., Schlaug, G., Rotte, M., Drescher, D., Hinrichs, H., Heinze, H. J., and Altenmüller, E. (2006). "Shared networks for auditory and motor processing in professional pianists: Evidence from fMRI conjunction," *Neuroimage* **30**, pp. 917—926.
- Barash, D. P. (1974). "Neighbor recognition in two 'solitary' carnivores: The raccoon (*Procyon lotor*) and the Red Fox (*Vulpes fulva*)," *Science* **185**, pp. 794—796.
- Barfield, R. J., Auerbach, P. A., Geyer, L. A., and McKintosh, T. K. (1979). "Ultrasonic vocalisation in rat sexual behaviour," *American Zoologist* **19**, pp. 469—480.
- Barfield, R. J. and Geyer, L. A. (1972). "Sexual behaviour: Ultrasonic postejaculatory song of the male rat," *Science* **176**, pp. 1349—1350.
- Barkow, J., Cosmides, L., and Tooby, J. (eds) (1992). *The Adapted Mind* (Oxford: Oxford University Press).
- Baron-Cohen, S. (1995). *Mindblindness* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Baron-Cohen, S., Leslie, A., and Frith, U. (1985). "Does the autistic child have a 'theory of mind'?", *Cognition* **21**, pp. 37—46.
- Barrett, M. D. (1978). "Lexical development and overextension in child language," *Journal of Child Language* **5**, pp. 209—219.
- Barton, N. and Partridge, L. (2000). "Limits to natural selection," *Bioessays* **22**, pp. 1075—1084.

- Bass, A. H. and Baker, R. (1997). "Phenotypic specification of hindbrain rhombomeres and the origins of rhythmic circuits in vertebrates," *Brain, Behavior and Evolution* **50**, pp. 3—16.
- Bates, E. (1999). "Plasticity, localization and language development," in *The Changing Nervous System: Neurobiological consequences of early brain disorders*, ed. S. Bronan and J. M. Fletcher (New York: Oxford University Press, pp. 214—253).
- Bateson, P. P. G. (1966). "The characteristics and context of imprinting," *Biological Reviews* **41**, pp. 177—220.
- Bateson, W. (1894). *Materials for the Study of Variation Treated with Especial Regard to Discontinuity in the Origin of Species* (London: Macmillan).
- Bauer, R. H. (1993). "Lateralization of neural control for vocalization by the frog (*Rana pipiens*)," *Psychobiology* **21**, pp. 243—248.
- Bear, M. F., Connors, B. W., and Paradiso, M. A. (2001). *Neuroscience: Exploring the brain* (Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins).
- Beck, B. B. (1980). *Animal Tool Behavior: The use and manufacture of tools by animals* (New York, NY: Garland STPM Press).
- Beck, C. B. (1976). *Origin and Early Evolution of Angiosperms* (New York, NY: Columbia University Press).
- Bednekoff, P. A. and Balda, R. P. (1996). "Social caching and observational spatial memory in Pinyon Jays," *Behaviour* **133**, pp. 807—826.
- Bekoff, M., Allen, C., and Burghardt, G. M. (eds) (2002). *The Cognitive Animal: Empirical and theoretical perspectives on animal cognition* (Cambridge, MA: MIT Press/London: Bradford Books).
- Bellugi, U. and Klima, E. S. (1978). "Two faces of sign: Iconic and abstract," *Annals of the New York Academy of Science* **280**, pp. 514—538.
- Belyaev, D. K. (1969). "Domestication of animals," *Science Journal*, January, pp. 47—52.
- Bercovitch, F. B. (1988). "Coalitions, cooperation and reproductive tactics among adult male baboons," *Animal Behavior* **36**, pp. 1198—1209.
- Bergman, T. J., Beehner, J. C., Cheney, D. L., and Seyfarth, R. M. (2003). "Hierarchical classification by rank and kinship in baboons," *Science* **302**, pp. 1234—1236.
- Bergstrom, C. T. and Lachmann, M. (1998a). "Signalling among relatives I: Is costly signalling too costly?," *Philosophical Transactions of the Royal Society B (London)* **352**, pp. 609—617.
- (1998b). "Signalling among relatives III: Talk is cheap," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **95**, pp. 5100—5105.
- Berlinski, D. (2001). *The Advent of the Algorithm: The 300-year journey from an idea to the computer* (San Diego, CA: Harcourt).
- Bermúdez de Castro, J. M., Arsuaga, J. L., Carbonell, E., Rosas, A., Martínez, I., and Mosquera, M. (1997). "A Hominid from the Lower Pleistocene of Atapuerca, Spain: Possible ancestor to Neandertals and modern humans," *Science* **276**, pp. 1392—1395.
- Bernstein, L. (1981). *The Unanswered Question: Six talks at Harvard (Charles Eliot Norton lectures)* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- Berntson, G. G., Boysen, S. T., Bauer, H. R., and Torello, M. S. (1990). "Conspecific screams and laughter: Cardiac and behavioral reactions of infant chimpanzees," *Developmental Psychobiology* **22**, pp. 771—787.
- Berthier, M. (1999). *Transcortical Aphasia* (London: Psychology Press).

- Berwick, R. C. (1997). "Syntax facit saltum: Computation and the genotype and phenotype of language," *Journal of Neurolinguistics* **10**, pp. 231—249.
- (1998). "Language evolution and the Minimalist Program: The origins of syntax," in *Approaches to the Evolution of Language*, ed. J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy, and C. Knight (New York: Cambridge University Press, pp. 320—340).
- Bickerton, D. (1981). *Roots of Language* (Ann Arbor, MI: Karoma Press).
- (1984). "The language bioprogram hypothesis," *Behavioral and Brain Sciences* **7**, pp. 173—221.
- (1990). *Language and Species* (Chicago, IL: Chicago University Press).
- (1995). *Language and Human Behavior* (Seattle: University of Washington Press).
- (1998). "Catastrophic evolution: The case for a single step from protolanguage to full human language," in *Approaches to the Evolution of Language, 526 References* ed. J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy, and C. Knight (New York, NY: Cambridge University Press, pp. 341—358).
- (2000). "How protolanguage became language," in *The Evolutionary Emergence of Language: Social function and the origins of linguistic form*, ed. C. Knight, M. Studdert-Kennedy, and J. R. Hurford (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 264—284).
- (2003). "Symbol and structure: A comprehensive framework for language evolution," in *Language Evolution*, ed. M. Christiansen and S. Kirby (Oxford: Oxford University Press, pp. 77—94).
- (2007). "Language evolution: A brief guide for linguists," *Lingua* **117**, pp. 510—526.
- Bienenstock, E. (1995). "A model of neocortex," *Network: Computation in Neural Systems* **6**, pp. 179—224.
- Bisazza, A., Rogers, L. J., and Vallortigara, G. (1998). "The origins of cerebral asymmetry: A review of evidence of behavioural and brain lateralization in fishes, reptiles and amphibians," *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* **22**, pp. 411—426.
- (1999). "Possible evolutionary origins of cognitive brain lateralization," *Brain Research Reviews* **30**, pp. 164—175.
- Blackmore, S. J. (2000). *The Meme Machine* (Oxford: Oxford University Press).
- Blevins, J. (2004). *Evolutionary Phonology* (Cambridge: Cambridge University Press).
- (2006). "A theoretical synopsis of evolutionary phonology," *Theoretical Linguistics* **32**, pp. 117—166.
- Bloom, P. (2000). *How Children Learn the Meanings of Words* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Bloomfield, L. (1933). *Language* (New York: Holt, Rinehart & Winston).
- Blumenthal, P. J. (2003). *Kaspar Hausers Geschwister* (Munich: Piper Verlag).
- Boë, L.-J., Heim, J.-L., Honda, K., and Maeda, S. (2002). "The potential Neandertal vowel space was as large as that of modern humans," *Journal of Phonetics* **30**, pp. 465—484.
- Boesch, C. (1991). "Teaching among wild chimpanzees," *Animal Behavior* **41**, pp. 530—532.
- Boesch, C. and Boesch, H. (1983). "Optimization of nut-cracking in wild chimpanzees," *Behaviour* **83**, pp. 265—286.
- Boesch, C. and Boesch-Achermann, H. (2000). *The Chimpanzees of the Tai Forest* (Oxford: Oxford University Press).
- Boetius, A. (2005). "Microfauna—macrofauna interaction in the seafloor: Lessons from a tube-worm," *PLoS Biology* **3**, pp. 375—378.
- Bolhuis, J. J. (1991). "Mechanisms of avian imprinting: A review," *Biological Reviews* **66**, pp. 303—345.

- Bonner, J. T. (1983). *The Evolution of Culture in Animals* (Princeton, NJ: Princeton University Press).
- Bookheimer, S. (2002). "Functional MRI of language: New approaches to understanding the cortical organization of semantic processing," *Annual Review of Neuroscience* **25**, pp. 151—188.
- Boroditsky, L. (2003). "Linguistic relativity," in *Encyclopedia of Cognitive Science*, ed. L. Nadel (London: MacMillan, pp. 917—921).
- Borsley, R. D. (1996). *Modern Phrase Structure Grammar* (Oxford: Blackwell).
- Borst, A. (1957). *Der Turmbau von Babel: Geschichte der Meinungen über Ursprung und Vielfalt der Sprachen und Völker* (Stuttgart: A. Hiersemann).
- Bosma, J. and Lind, J. (1965). "Crymotions of the newborn infant," *Acta Paediatrica Scandinavica Suppl* **163**, pp. 61—92.
- Botha, R. P. (2008). "On modelling prelinguistic evolution in early hominins," *Language & Communication* **28**, pp. 258—275.
- (2009). "On musilanguage/'HmMMM' as an evolutionary precursor to language," *Language & Communication* **29**, pp. 61—76.
- (2003). *Unravelling the Evolution of Language* (New York, NY: Elsevier).
- Bowden, D., Winter, P., and Ploog, D. W. (1967). "Pregnancy and delivery behavior in the squirrel monkey (*Saimiri sciureus*) and other primates," *Folia Primatologica* **5**, pp. 1—42.
- Bowler, P. J. (2003). *Evolution: The history of an idea* (Berkeley, CA: University of California Press).
- Bowles, A. E., Young, W. G., and Asper, E. D. (1988). "Ontogeny of stereotyped calling of a killer whale calf, *Orcinus orca*, during her first year," *Rit Fiskideildar* **11**, pp. 251—275.
- Bowles, R. L. (1889). "Observations upon the mammalian pharynx, with especial reference to the epiglottis," *Journal of Anatomy and Physiology, London* **23**, pp. 606—615.
- Boyd, R. and Richerson, P. J. (1983). "The cultural transmission of acquired variation: Effects on genetic fitness," *Journal of Theoretical Biology* **58**, pp. 567—596.
- (1985). *Culture and the Evolutionary Process* (Chicago, IL: University of Chicago Press).
- (1988). "The evolution of reciprocity in sizeable groups," *Journal of Theoretical Biology* **132**, pp. 337—356.
- (1992). "Punishment allows the evolution of cooperation (or anything else) in sizable groups," *Ethology and Sociobiology* **13**, pp. 171—195.
- (1996). "Why culture is common but cultural evolution is rare," *Proceedings of the British Academy* **88**, pp. 77—93.
- Boysen, S. T. (1997). "Representation of quantities by apes," *Advances in the Study of Behavior* **26**, pp. 435—462.
- Bradbury, J. W. (2001). "Vocal communication of wild parrots," *Journal of the Acoustical Society of America* **115**, p. 2373.
- Bradbury, J. W. and Andersson, M. B. (eds) (1987). *Sexual Selection: Testing the alternatives* (Berlin: Springer-Verlag).
- Bradbury, J. W. and Vehrencamp, S. L. (1998). *Principles of Animal Communication* (Sunderland, MA: Sinauer Associates).
- Bradshaw, J. L. and Rodgers, L. J. (1993). *The Evolution of Lateral Asymmetries: Language, Tool Use, and Intellect* (San Diego, CA: Academic Press).
- Braitenberg, V. (1977). *On the Texture of Brains* (New York, NY: Springer-Verlag).

- Bramble, D. M. and Carrier, D. R. (1983). "Running and breathing in mammals," *Science* **219**, pp. 251—256.
- Bramble, D. M. and Lieberman, D. E. (2004). "Endurance running and the evolution of Homo," *Nature* **432**, pp. 345—352.
- Brandon, R. N. (1990). *Adaptation and Natural Selection* (Princeton, NJ: Princeton University Press).
- Brentari, D. (1996). "Sign language phonology," in *The Handbook of Phonological Theory*, ed. J. A. Goldsmith (Oxford: Blackwell, pp. 615—639).
- (1998). *A Prosodic Model of Sign Language Phonology* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Bresnan, J. (2001). *Lexical—Functional Syntax* (Oxford: Blackwell).
- Breuer, T., Ndooundou-Hockemba, M., and Fishlock, V. (2006). "First observation of tool use in wild gorillas," *PLOS Biology* **3**, p. e380.
- Briscoe, T. (ed.) (2002). *Linguistic Evolution through Language Acquisition: Formal and computational models* (Cambridge: Cambridge University Press).
- (2003). "Grammatical assimilation," in *Language Evolution*, ed. M. Christiansen and S. Kirby (Oxford: Oxford University Press, pp. 295—316).
- Brockelman, W. Y. and Schilling, D. (1984). "Inheritance of stereotyped gibbon calls," *Nature* **312**, pp. 634—636.
- Brosch, M., Selezneva, E., Bucks, C., and Scheich, H. (2004). "Macaque monkeys discriminate pitch relationships," *Cognition* **91**, pp. 259—272.
- Brotherton, P. N. M. and Komers, P. E. (2003). "Mate guarding and the evolution of social monogamy in mammals," in *Monogamy: Mating strategies and partnerships in birds, humans and other mammals*, ed. U. H. Reichard and C. Boesch (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 42—58).
- Browman, C. and Goldstein, L. (1986). "Towards an articulatory phonology," *Phonology Yearbook* **3**, pp. 219—252.
- (1989). "Articulatory gestures as phonological units," *Phonology* **6**, pp. 201—251.
- (1992). "Articulatory phonology: An overview," *Phonetica* **49**, pp. 155—180.
- Brown, J. L. (1978). "Avian communal breeding systems," *Annual Review of Ecology & Systematics* **9**, pp. 123—155.
- Brown, R. (1973). *A First Language: The early stages* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- Brown, S. (2000). "The 'Musilanguage' model of music evolution," in *The Origins of Music*, ed. N. L. Wallin, B. Merker, and S. Brown (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 271—300).
- Brunet, M., Guy, F., Pilbeam, D., Lieberman, D. E., Likius, A., Leon, M. P. D., Zollikofer, C., and Vignaud, P. (2005). "New material of the earliest hominid from the Upper Miocene of Chad," *Nature* **434**, pp. 752—755.
- Bshary, R., Wickler, W., and Fricke, H. (2002). "Fish cognition: A primate's eye view," *Animal Cognition* **5**, pp. 1—13.
- Bugnyar, T. (2007). "An integrative approach to the study of 'theory-of-mind'-like abilities in ravens," *The Japanese Journal of Animal Psychology* **57**, pp. 15—27.
- Bugnyar, T. and Heinrich, B. (2005). "Ravens, *Corvus corax*, differentiate between knowledgeable and ignorant competitors," *Proceedings of the Royal Society B* **272**, pp. 1641—1646.
- Bugnyar, T., Stöwe, M., and Heinrich, B. (2004). "Ravens, *Corvus corax*, follow gaze direction of humans around obstacles," *Proceedings of the Royal Society, B* **271**, pp. 1331—1336.
- Burling, R. (2005). *The Talking Ape: How language evolved* (Oxford: Oxford University Press).

- Burnet, J. (1967 [1773]). *Of the Origin and Progress of Language* (Menston: Scholar Press).
- Burnstein, D. D. and Wolff, P. C. (1967). "Vocal conditioning in the guinea pig," *Psychonomic Science* **8**, pp. 39—40.
- Burt, A. and Trivers, R. L. (2006). *Genes in Conflict: The biology of selfish genetic elements* (Cambridge, MA: Belknap Press).
- Burton, D. and Ettliger, G. (1960). "Cross-modal transfer of training in monkeys," *Nature* **186**, pp. 1071—1072.
- Buss, D. M. (1994). *The Evolution of Desire* (New York: Basic Books).
- Buss, D. M., Haselton, M. G., Shackelford, T. K., Bleske, A. L., and Wakefield, J. C. (1998). "Adaptations, exaptations, and spandrels," *American Psychologist* **53**, pp. 533—548.
- Bybee, J. L. (1998). "A functionalist approach to grammar and its evolution," *Evolution of Communication* **2**, pp. 249—278.
- Bybee, J. L. and Hopper, P. (eds) (2001). *Frequency and the Emergence of Linguistic Structure* (Amsterdam: John Benjamins).
- Byrne, R. W. (1997). "Machiavellian intelligence," *Evolutionary Anthropology* **5**, pp. 172—180.
- Byrne, R. W. and Bates, L. A. (2006). "Why are animals cognitive," *Current Biology* **16**, pp. 445—448.
- Byrne, R. W. and Russon, A. E. (1998). "Learning by imitation: A hierarchical approach," *Behavioral and Brain Sciences* **21**, pp. 667—684.
- Byrne, R. W. and Whiten, A. (1988). *Machiavellian Intelligence: Social expertise and the evolution of intellect in monkeys, apes and humans* (Oxford: Clarendon Press).
- Call, J., Braueur, J., Kaminski, J., and Tomasello, M. (2003). "Domestic dogs (*Canis familiaris*) are sensitive to the attentional state of humans," *Journal of Comparative Psychology* **117**, pp. 257—263.
- Call, J. and Tomasello, M. (2007). *The Gestural Communication of Apes and Monkeys* (London: Lawrence Erlbaum).
- Calvin, W. H. (2003). *A Brain for All Seasons* (Chicago, IL: University of Chicago Press).
- Calvin, W. H. and Bickerton, D. (2000). *Lingua Ex Machina: Reconciling Darwin with the human brain* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Cameron, D. W. (2004). *Hominid Adaptations and Extinctions* (Sydney: University of New South Wales Press).
- Camper, P. (1779). "Account of the organs of speech of the Orang Outang," *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* **69**, pp. 139—159.
- Cangelosi, A. and Parisi, D. (eds) (2002). *Simulating the Evolution of Language* (New York, NY: Springer).
- Cann, R. L., Stoneking, M., and Wilson, A. C. (1987). "Mitochondrial DNA and human evolution," *Nature* **325**, pp. 31—36.
- Caplan, D. (1987). *Neurolinguistics and Linguistic Aphasiology* (New York, NY: McGraw Hill).
- Caramazza, A. and Zurif, E. B. (1976). "Dissociation of algorithmic and heuristic processes in language comprehension: Evidence from aphasi," *Brain and Language* **3**, pp. 572—582.
- Carey, S. (1978). "The child as word learner," in *Linguistic Theory and Psychological Reality*, ed. M. Halle, J. Bresnan, and G. A. Miller (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 264—293).
- Carlsson, P. and Mahlapuu, M. (2002). "Forkhead transcription factors: Key players in development and metabolism," *Developmental Biology* **250**, pp. 1—23.
- Carnie, A. (2002). *Syntax: A generative introduction* (Oxford: Blackwell).

- Carrano, M. T. (2000). "Homoplasy and the evolution of dinosaur locomotion," *Paleobiology* **26**, pp. 489—512.
- Carré, R., Lindblom, B., and MacNeilage, P. (1995). "Acoustic factors in the evolution of the human vocal tract," *Compte Rendu Academie des Sciences, Paris, IIB* **320**, pp. 471—476.
- Carrier, D. R. (1984). "The energetic paradox of human running and hominid evolution," *Current Anthropology* **25**, pp. 483—495.
- Carroll, S. B. (2000). "Endless forms: The evolution of gene regulation and morphological diversity," *Cell* **101**, pp. 577—580.
- (2003). "Genetics and the making of Homo sapiens," *Nature* **422**, pp. 849—857.
- (2005a). *Endless Forms Most Beautiful* (New York, NY: W. W. Norton).
- (2005b). "Evolution at two levels: On genes and form," *PLOS Biology* **3**, p. e245.
- (2006). *The Making of the Fittest: DNA and the ultimate forensic record of evolution* (New York, NY: W. W. Norton).
- Carroll, S. B., Grenier, J. K., and Weatherbee, S. D. (2001). *From DNA to Diversity: Molecular genetics and the evolution of animal design* (Malden, MA: Blackwell Science).
- Carstairs-McCarthy, A. (1998). "Synonymy avoidance, phonology, and the origin of syntax," in *Approaches to the Evolution of Language: Social and cognitive bases*, ed. J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy, and C. Knight (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 279—296).
- (1999). *The Origins of Complex Language* (Oxford: Oxford University Press).
- Carterette, E. C., Shipley, C., and Buchwald, J. S. (1984). "On synthesizing animal speech: The case of the cat," in *Electronic Speech Synthesis: Techniques, technology, and applications*, ed. G. Bristow (New York, NY: McGraw-Hill, pp. 292—302).
- Cartmill, E. A. and Byrne, R. W. (2007). "Orangutans modify their gestural signaling according to their audience's comprehension," *Current Biology* **17**, pp. 1345—1348.
- Catchpole, C. K. (1980). "Sexual selection and the evolution of complex songs among warblers of the genus *Acrocephalus*," *Behaviour* **74**, pp. 149—166.
- Catchpole, C. K. and Slater, P. L. B. (1995). *Bird Song: Themes and variations* (New York, NY: Cambridge University Press).
- Cavalli-Sforza, L. L. (1997). "Genes, peoples, and languages," *Proceedings of the National Academy of Sciences* **94**, pp. 7719—7724.
- Cela-Conde, C. J. and Ayala, F. J. (2003). "Genera of the human lineage," *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* **100**, pp. 7684—7689.
- Chappell, J. and Kacelnik, A. (2002). "Tool selectivity in a non-primate, the New Caledonian crow (*Corvus moneduloides*)," *Animal Cognition* **5**, pp. 71—78.
- Charlton, B. D., Reby, D., and McComb, K. (2008). "Effect of combined source F0 and filter (formant) variation on red deer hind responses to male roars," *Journal of the Acoustical Society of America* **123**, pp. 2936—2943.
- Charrier, I., Mathevon, N., and Jouventin, P. (2001). "Mother's voice recognition by seal pups," *Nature* **412**, p. 873.
- Cheney, D. L. and Seyfarth, R. M. (1980). "Vocal recognition in free-ranging vervet monkeys," *Animal Behavior* **28**, pp. 362—367.
- (1985). "Vervet monkey alarmcalls: Manipulation through shared information?," *Behaviour* **94**, pp. 150—166.
- (1988). "Assessment of meaning and the detection of unreliable signals by vervet monkeys," *Animal Behavior* **36**, pp. 477—486.

- (1990a). “Attending to behaviour versus attending to knowledge: Examining monkeys’ attribution of mental states,” *Animal Behavior* **40**, pp. 742—753.
- (1990b). *How Monkeys See the World: Inside the mind of another species* (Chicago, IL: Chicago University Press).
- (1998). “Why monkeys don’t have language,” in *The Tanner Lectures on Human Values*, ed. G. Petersen (Salt Lake City: University of Utah Press).
- (2007). *Baboon Metaphysics: The evolution of a social mind* (Chicago, IL: University of Chicago Press).
- Chiba, T. and Kajiyama, M. (1941). *The Vowel: Its nature and structure* (Tokyo: Tokyo-Kaiseikan).
- Chimpanzee Sequencing and Analysis Consortium, The (2005). “Initial sequence of the chimpanzee genome and comparison with the human genome,” *Nature* **437**, pp. 69—87.
- Chomsky, C. (1969). *The Acquisition of Syntax in Children from 5 to 10* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Chomsky, N. (1956). “Three models for the description of language,” *I. R. E. Transactions on Information Theory* IT-2, pp. 113—124.
- (1957). *Syntactic Structures* (The Hague: Mouton).
- (1959). “Review of ‘Verbal Behavior’ by B. F. Skinner,” *Language* **35**, pp. 26—58.
- (1965). *Aspects of the Theory of Syntax* (Cambridge, MA: MIT Press).
- (1975a). *Reflections on Language* (New York, NY: Pantheon).
- (1975b). *The Logical Structure of Linguistic Theory* (New York, NY: Plenum Press).
- (1980). *Rules and Representations* (Oxford: Blackwell).
- (1986). *Knowledge of Language: Its nature, origin, and use* (Westport, CT: Praeger).
- (1988). *Language and Problems of Knowledge: The Managua lectures* (Cambridge, MA: MIT Press).
- (1990). “On formalization and formal linguistics,” *Natural Language and Linguistic Theory* **8**, pp. 143—147.
- (1995). *The Minimalist Program* (Cambridge, MA: MIT Press).
- (2005). “Three factors in language design,” *Linguistic Inquiry* **36**, pp. 1—22.
- (2010). “Some simple evo devo theses: How true might they be for language?,” in *The Evolution of Human Language: Bilingual perspectives*, ed. R. Larson, V. Deprez, and H. Yamakido (Cambridge: Cambridge University Press).
- Chomsky, N. and Halle, M. (1968). *The Sound Pattern of English* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Chomsky, N. and Miller, G. A. (1963). “Introduction to the formal analysis of natural languages,” in *Handbook of Mathematical Psychology*, ed. R. D. Luce, R. R. Bush, and E. Galanter (New York, NY: John Wiley & Sons, pp. 269—322).
- Christiansen, M. and Chater, N. (2008). “Language as shaped by the brain,” *Behavioral & Brain Sciences* **31**, pp. 489—509.
- Christiansen, M. and Kirby, S. (2003). “Language evolution: Consensus and controversies,” *Trends in Cognitive Science* **7**, pp. 300—307.
- Clack, J. A. (1992). “The stapes of *Acanthostega gunnari* and the role of the stapes in early tetrapods,” in *The Evolutionary Biology of Hearing*, ed. D. B. Webster, R. F. Fay, and A. N. Popper (New York, NY: Springer-Verlag, pp. 405—420).
- (1994). “The earliest known tetrapod braincase and the evolution of the stapes and fenestra ovalis,” *Nature* **369**, pp. 392—394.

- (1997). “The evolution of tetrapod ears and the fossil record,” *Brain Behavior and Evolution* **50**, pp. 198—212.
- Clark, A. G., Glanowski, S., Nielsen, R., Thomas, P. D., Kejariwal, A., Todd, M. A., Tanenbaum, D. M., Civello, D., Lu, F., Murphy, B., Ferriera, S., Wang, G., Zheng, X., White, T. J., Sninsky, J. J., Adams, M. D., and Cargill, M. (2003). “Inferring nonneutral evolution from human-chimp-mouse orthologous gene trios,” *Science* **302**, pp. 1960—1963.
- Clark, C. W., Borsani, J. F., and Notarbartolo-di-Sciara, G. (2002). “Vocal activity of fin whales, *Balaenoptera physalus*, in the Ligurian Sea,” *Marine Mammal Science* **18**, pp. 286—295.
- Clark, D. A., Mitra, P. P., and Wang, S. S. (2001). “Scalable architecture in mammalian brains,” *Nature* **411**, pp. 189—193.
- Clark, E. V. (1987). “The principle of contrast: A constraint on language acquisition,” in *Mechanisms of Language Acquisition*, ed. B. MacWhinney (Hillsdale, NJ: Erlbaum, pp. 1—33).
- Clark, G. (1971). *World Prehistory: A new outline* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Clarke, E., Reichard, U. H., and Zuberbühler, K. (2006). “The syntax and meaning of wild gibbon calls,” *PLOS ONE* **1**, p. e73.
- Clayton, M. R. L. (1996). “Free rhythm: Ethnomusicology and the study of music without metre,” *Bulletin of the School of Oriental and African Studies, University of London* **59**, pp. 323—332.
- Clayton, N. S., Bussey, T. J., and Dickinson, A. (2003a). “Can animals recall the past and plan for the future?,” *Nature Reviews Neuroscience* **4**, pp. 685—691.
- Clayton, N. S. and Dickinson, A. D. (1998). “Episodic-like memory during cache recovery by scrub jays,” *Nature* **395**, pp. 272—278.
- Clayton, N. S., Yu, K. S., and Dickinson, A. (2003b). “Interacting cache memories: Evidence of flexible memory use by scrub jays,” *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes* **29**, pp. 14—22.
- Clegg, M. and Aiello, L. C. (2000). “Paying the price of speech? An analysis of mortality statistics for choking on food,” *American Journal of Physical Anthropology* **111**, p. 126.
- Clutton-Brock, T. H. (1991). *The Evolution of Parental Care* (Princeton, NJ: Princeton University Press).
- Clutton-Brock, T. H. and Harvey, P. H. (1980). “Primates, brains and ecology,” *Journal of Zoology (London)* **207**, pp. 151—169.
- Coates, M. I. and Clack, J. A. (1990). “Polydactyly in the earliest known tetrapod limbs,” *Nature* **347**, pp. 66—69.
- (1991). “Fish-like gills and breathing in the earliest known tetrapod,” *Nature* **352**, pp. 234—235.
- Cole, M., Chorover, S. L., and Ettliger, G. (1961). “Cross-modal transfer in man,” *Nature* **191**, pp. 1225—1226.
- Collins, R. L. (1970). “The sound of one paw clapping: An inquiry into the origins of left handedness,” in *Contributions to Behavior-Genetic Analysis: The mouse as a prototype*, ed. G. Lindzey and D. D. Thiessen (New York, NY: Appleton-Century-Croft, pp. 115—136).
- Condillac, É. B. d. (1971 [1747]). *Essai sur l'origine des connaissances humaines* (Gainesville, FL: Scholar's Facsimiles and Reprints).

- Connor, R. C. and Peterson, D. M. (1994). *The Lives of Whales and Dolphins* (New York, NY: Henry Holt).
- Cope, D. (1996). *Experiments in Musical Intelligence* (Madison: WI: A-R Editions).
- Coppens, Y. (1994). "East Side Story: The origin of humankind," *Scientific American* May, pp. 88—95.
- Coqueugnot, H., Hublin, J.-J., Veillon, F., Houët, F., and Jacob, T. (2004). "Early brain growth in *Homo erectus* and implications for cognitive ability," *Nature* **431**, pp. 299—302.
- Corballis, M. C. (1983). *Human Laterality* (New York, NY: Academic Press).
- (1991). *The Lopsided Ape* (Oxford: Oxford University Press).
- (2002a). "Did language evolve from manual gestures?," in *The Transition to Language*, ed. A. Wray (Oxford: Oxford University Press, pp. 161—179).
- (2002b). *From Hand to Mouth: The origins of language* (Princeton, NJ: Princeton University Press).
- (2003). "From hand to mouth: The gestural origins of language," in *Language Evolution*, ed. M. Christiansen and S. Kirby (Oxford: Oxford University Press, pp. 201—218).
- Coutinho, C. C., Fonseca, R. N., Mansurea, J. J. C., and Borojevic, R. (2003). "Early steps in the evolution of multicellularity: Deep structural and functional homologies among homeobox genes in sponges and higher metazoans," *Mechanisms of Development* **120**, pp. 429—440.
- Cracraft, J. and Donoghue, M. J. (eds) (2004). *Assembling the Tree of Life* (Oxford: Oxford University Press).
- Crain, S. (1991). "Language acquisition in the absence of experience," *Behavioral and Brain Sciences* **14**, pp. 597—650.
- Crelin, E. (1987). *The Human Vocal Tract* (New York, NY: Vantage Press).
- Crockford, C., Herbinger, I., Vigilant, L., and Boesch, C. (2004). "Wild chimpanzees produce group-specific calls: A case for vocal learning?," *Ethology* **110**, pp. 221—243.
- Croft, W. and Cruse, D. A. (2003). *Cognitive Linguistics* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Cross, I. (2003). "Music, cognition, culture and evolution," in *The Cognitive Neuroscience of Music*, ed. I. Peretz and R. J. Zatorre (Oxford: Oxford University Press, pp. 42—56).
- Crothers, J. (1978). "Typology and universals of vowel systems," in *Universals of Human Language*, ed. J. Greenberg, C. A. Ferguson, and E. A. Moravcsik (Stanford, CA: Stanford University Press, pp. 93—152).
- Crystal, D. (2002). *The Cambridge Encyclopedia of Language* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Curio, E. (1978). "The adaptive significance of avian mobbing I: Teleonomic hypotheses and predictions," *Zeitschrift für Tierpsychologie* **48**, pp. 175—183.
- Curio, E., Ernst, V., and Vieth, W. (1978). "Cultural transmission of enemy recognition: One function of mobbing," *Science* **202**, pp. 899—901.
- Curtis, S. (1977). *Genie: A psycholinguistic study of a modern-day "wild child"* (New York, NY: Academic Press).
- Cutting, J. E. (1982). "Plucks and bows are categorically perceived, sometimes," *Perception & Psychophysics* **31**, pp. 462—476.
- Cutting, J. E. and Rosner, B. S. (1974). "Category boundaries in speech and music," *Perception & Psychophysics* **16**, pp. 564—570.
- Dart, R. A. (1925). "*Australopithecus africanus*: The ape-man of South Africa," *Nature* **115**, pp. 195—199.

- Darwin, C. (1859). *On the Origin of Species* (London: John Murray).
- (1871). *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex* (London: John Murray).
- (1872a). *On the Origin of Species* (London: John Murray).
- (1872b). *The Expression of the Emotions in Man and Animals* (London: John Murray).
- (1875). *The Variation of Animals and Plants under Domestication* (London: John Murray).
- Daumer, G. F. (1873). *Kaspar Hauser: Sein Wesen, seine Unschuld* (Leipzig: Dornach).
- Davenport, R. K. and Rogers, C. M. (1970). “Intermodal equivalence of stimuli in apes,” *Science* **168**, pp. 279—280.
- Davidson, I. and Noble, W. (1993). “Tools and language in human evolution,” in *Tools, Language and Cognition in Human Evolution*, ed. by K. R. Gibson and T. Ingold. (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 363—388).
- Davis, H. (1992). “Transitive inference in rats (*Rattus norvegicus*),” *Journal of Comparative Psychology* **106**, pp. 342—349.
- Davis, M. (1958). *Computability and Unsolvability* (New York, NY: McGraw-Hill).
- (ed.) (1965). *The Undecidable: Basic papers on undecidable propositions, unsolvable problems and computable functions* (Hewlett, NY: Raven Press).
- Dawkins, R. (1976). *The Selfish Gene* (Oxford: Oxford University Press).
- (1986). *The Blind Watchmaker* (New York, NY: W. W. Norton).
- (2004). *The Ancestor’s Tale* (New York, NY: W. W. Norton).
- Dawkins, R. and Krebs, J. R. (1978). “Animal signals: Information or manipulation?,” in *Behavioural Ecology*, ed. J. R. Krebs and N. B. Davies (Oxford: Blackwell Scientific Publications, pp. 282—309).
- Day, M. H. and Williams, E. H. (1980). “Laetoli Pliocene hominid footprints and bipedalism,” *Nature* **286**, pp. 385—387.
- Deacon, T. W. (1984). “Connections of the inferior periarculate area in the brain of *Macaca fascicularis*: An experimental and comparative investigation of language circuitry and its evolution.” Unpublished PhD thesis, Harvard University, Cambridge, MA.
- (1990a). “Fallacies of progression in theories of brain-size evolution,” *International Journal of Primatology* **11**, pp. 193—235.
- (1990b). “Problems of ontogeny and phylogeny in brain-size evolution,” *International Journal of Primatology* **11**, pp. 237—282.
- (1992). “The neural circuitry underlying primate calls and human language,” in *Language Origins: A multidisciplinary approach*, ed. J. Wind, B. A. Chiarelli, B. Bichakjian, and A. Nocentini (Dordrecht: Kluwer Academic, pp. 301—323).
- (1997). *The Symbolic Species: The co-evolution of language and the brain* (New York, NY: Norton).
- Deaner, R. O., Nunn, C. L., and van Schaik, C. P. (2000). “Comparative tests of primate cognition: Different scaling methods produce different results,” *Brain Behavior and Evolution* **55**, pp. 44—52.
- De Beer, G. (1971). *Homology: An unsolved problem* (Oxford: Oxford University Press).
- de Boer, B. (2001). *The Origins of Vowel Systems* (Oxford: Oxford University Press).
- Dediu, D. and Ladd, D. R. (2007). “Linguistic tone is related to the population frequency of the adaptive haplogroups of two brain size genes, ASPM and Microcephalin,” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **104**, pp. 10944—10949.

- DeGusta, D., Gilbert, W. H., and Turner, S. P. (1999). "Hypoglossal canal size and hominid speech," *Proceedings of the National Academy of Science, USA* **96**, pp. 1800—1804.
- Dehaene, S. (1997). *The Number Sense* (Oxford: Oxford University Press).
- Demski, L. S. and Gerald, J. W. (1974). "Sound production and other behavioral effects of mid-brain stimulation in free-swimming toadfish *Opsanus beta*," *Brain, Behavior and Evolution* **9**, pp. 41—59.
- Dennett, D. C. (1983). "Intentional systems in cognitive ethology: The 'Panglossian paradigm' defended," *Behavioral and Brain Sciences* **6**, pp. 343—390.
- (1991). *Consciousness Explained* (Boston, MA: Little, Brown).
- (1995). *Darwin's Dangerous Idea* (New York, NY: Simon & Schuster).
- (1996). *Kinds of Minds* (New York, NY: Basic Books).
- De Robertis, E. M. and Sasai, Y. (1996). "A commonplan for dorsoventral patterning in Bilateria," *Nature* **380**, pp. 37—40.
- D'Errico, F. (2003). "The invisible frontier: A multiple-species model for the origin of behavioral modernity," *Evolutionary Anthropology* **12**, pp. 188—202.
- D'Errico, F., Villa, P., Llovera, A. C. P., and Idarraga, R. R. (1998). "A Middle Palaeolithic origin of music? Using cave-bear bone accumulations to assess the Divje Babe I bone 'flute,'" *Antiquity* **72**, pp. 65—76.
- Dessalles, J.-L. (1998). "Altruism, status and the origin of relevance," in *Approaches to the Evolution of Language*, ed. J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy, and C. Knight (New York, NY: Cambridge University Press, pp. 130—147).
- (2000). "Language and hominid politics," in *The Evolutionary Emergence of Language: Social function and the origins of linguistic form*, ed. C. Knight, M. Studdert-Kennedy, and J. R. Hurford (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 62—80).
- Devlin, A. M., Cross, J. H., Harkness, W., Chong, W. K., Harding, B., Vargha-Khadem, F., and Neville, B. G. R. (2003). "Clinical outcomes of hemispherectomy for epilepsy in childhood and adolescence," *Brain* **126**, pp. 556—566.
- de Waal, F. B. M. (1989). *Peacemaking Among Primates* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- (1988). "The communicative repertoire of captive bonobos (*Pan paniscus*), compared to that of chimpanzees," *Behaviour* **106**, pp. 183—251.
- Diamond, J. (1992). *The Third Chimpanzee* (New York, NY: HarperCollins).
- (1997). *Guns, Germs and Steel* (New York, NY: W. W. Norton).
- Dissanayake, E. (1992). *Homo Aestheticus: Where art comes from and why* (New York, NY: Free Press).
- (2000). "Antecedents of the temporal arts in early mother—infant interaction," in *The Origins of Music*, ed. N. L. Wallin, B. Merker, and S. Brown (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 389—410).
- Dobzhansky, T. (1973). "Nothing in biology makes sense except in the light of evolution," *American Biology Teacher* **35**, pp. 125—129.
- Donald, M. (1991). *Origins of the Modern Mind* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- (1998). "Mimesis and the executive suite: Missing links in language evolution," in *Approaches to the Evolution of Language*, ed. J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy, and C. Knight (New York, NY: Cambridge University Press, pp. 44—67).

- Dorsaint-Pierre, R., Penhune, V. B., Watkins, K. E., Neelin, P., Lerch, J. P., Bouffard, M., and Zatorre, R. J. (2006). "Asymmetries of the planum temporale and Heschl's gyrus: Relationship to language lateralization," *Brain* **129**, pp. 1164—1176.
- Doupe, A. J. and Kuhl, P. K. (1999). "Birdsong and human speech: Common themes and mechanisms," *Annual Review of Neuroscience* **22**, pp. 567—631.
- Drayna, D., Manichaikul, A., de Lange, M., Snieder, H., and Spector, T. (2001). "Genetic correlates of musical pitch recognition in humans," *Science* **291**, pp. 1969—1972.
- Dronkers, N. F. and Baldo, J. V. (2001). "Neural basis of speech production," in *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, ed. N. J. Smelser and P. B. Baltes (Amsterdam: Elsevier, pp. 14875—14879).
- Dubois, E. (1897). "Sur le rapport du poids de l'encéphale avec la grandeur du corps chez mammifères," *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* **8**, pp. 337—376.
- (1898). "Abstract of remarks on the brain-cast of Pithecanthropus erectus," *Journal of Anatomy and Physiology* **33**, pp. 273—276.
- DuBrul, E. L. (1958). *Evolution of the Speech Apparatus* (Springfield, IL: Thomas).
- (1962). "The general phenomenon of bipedalism," *American Zoologist* **2**, pp. 205—208.
- Duchin, L. E. (1990). "The evolution of articulate speech: Comparative anatomy of the oral cavity in Panand Homo," *Journal of Human Evolution* **19**, pp. 684—695.
- Dudley, H. and Tarnoczy, T. H. (1950). "The speaking machine of Wolfgang von Kempelen," *Journal of the Acoustical Society of America* **22**, pp. 151—166.
- Dugatkin, L. A. (1993). "Sexual selection and imitation: Females copy the mate choice of others," *American Naturalist* **139**, pp. 1384—1389.
- Dunbar, R. I. M. (1992). "Neocortex size as a constraint on group size in primates," *Journal of Human Evolution* **20**, pp. 469—493.
- (1993). "Coevolution of neocortical size, group size and language in humans," *Behavioral and Brain Sciences* **16**, pp. 681—735.
- (1996). *Grooming, Gossip and the Evolution of Language* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- (1998). "Theory of mind and the evolution of language," in *Approaches to the Evolution of Language*, ed. J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy, and C. Knight (New York, NY: Cambridge University Press, pp. 92—110).
- (1999). "Culture, honesty and the Free Rider Problem," in *The Evolution of Culture*, ed. R. I. M. Dunbar, C. Knight, and C. Power. (Edinburgh: Edinburgh University Press, pp. 194—213).
- (2003). "The origin and subsequent evolution of language," in *Language Evolution*, ed. M. Christiansen and S. Kirby (Oxford: Oxford University Press, pp. 219—234).
- Dunford, C. (1977). "Kin selection for ground squirrel alarm calls," *American Naturalist* **111**, pp. 782—785.
- Durham, W. (1991). *Coevolution: Genes, culture, & human diversity* (Stanford, CA: Stanford University Press).
- Eaton, R. L. (1979). "A beluga whale imitates human speech," *Carnivore* **2**, pp. 22—23.
- Edelman, G. M. (1987). *Neural Darwinism: The theory of neuronal group selection* (New York, NY: Basic Books).
- Eibl-Eibesfeldt, I. (1970). *Ethology: The biology of behavior* (New York, NY: Holt, Rinehart & Winston).

- (1973). “The expressive behaviour of the deaf- and blind-born,” in *Social Communication and Movement*, ed. M. Von. Cranach and J. Vine (London: Academic, pp. 163—194).
- Ekman, P. (1992). “Facial expressions of emotion: An old controversy and new findings,” *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* **335**, pp. 63—70.
- Ekman, P. and Friesen, W. V. (1975). *Unmasking the Face* (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall).
- Elder, J. H. (1934). “Auditory acuity of the chimpanzee,” *Journal of Comparative and Physiological Psychology* **17**, pp. 157—183.
- Elowson, A. M., Snowdon, C. T., and Lazaro-Perea, C. (1998a). “‘Babbling’ and social context in infant monkeys: Parallels to human infants,” *Trends in Cognitive Science* **2**, pp. 31—37.
- (1998b). “Infant ‘babbling’ in a nonhuman primate: Complex vocal sequences with repeated call types,” *Behaviour* **135**, pp. 643—664.
- Emery, N. J. and Clayton, N. S. (2001). “Effects of experience and social context on prospective caching strategies in scrub jays,” *Nature* **414**, pp. 443—446.
- (2004). “The mentality of crows: Convergent evolution of intelligence in corvids and apes,” *Science* **306**, pp. 1903—1907.
- Emlen, S. T. and Oring, L. W. (1977). “Ecology, sexual selection and the evolution of mating systems,” *Science* **197**, pp. 215—223.
- Emmorey, K. (2002). *Language, Cognition and the Brain: Insights from sign language research* (London: Lawrence Erlbaum).
- (2005). “Sign languages are problematic for a gestural origins theory of language evolution,” *Behavioral and Brain Sciences* **28**, pp. 130—131.
- Enard, W., Gehre, S., Hammerschmidt, K., Holter, S. M., Blass, T., Somel, M. *et al.*, (2009). “A humanized version of Foxp2 affects cortico-basal ganglia circuits in mice,” *Cell* **137** (5), pp. 961—971.
- Enard, W., Przeworski, M., Fisher, S. E., Lai, C. S. L., Wiebe, V., Kitano, T., Monaco, A. P., and Paäbo, S. (2002). “Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language,” *Nature* **418**, pp. 869—872.
- Endler, J. A. (1986). “The newer synthesis? Some conceptual problems in evolutionary biology,” *Oxford Surveys in Evolutionary Biology* **3**, pp. 224—243.
- Enquist, M. (1985). “Communication during aggressive interactions with particular reference to variation in choice of behaviour,” *Animal Behavior* **33**, pp. 1152—1161.
- Enquist, M. and Leimar, O. (1993). “The evolution of cooperation in immobile organisms,” *Animal Behavior* **45**, pp. 747—757.
- Erwin, D. H. and Davidson, E. H. (2002). “The last common bilaterian ancestor,” *Development* **129**, pp. 3021—3032.
- Etcoff, N. L. and Magee, J. J. (1992). “Categorical perception of facial expressions,” *Cognition* **44**, pp. 227—240.
- Ettlinger, G. and Blakemore, C. B. (1969). “Cross-modal transfer set in the monkey,” *Neuropsychologia* **7**, pp. 41—47.
- Evans, C. S. and Evans, L. (2007). “Representational signalling in birds,” *Biology Letters* **3**, pp. 8—11.
- Evans, C. S., Evans, L., and Marler, P. (1993). “On the meaning of alarm calls: Functional reference in an avian vocal system,” *Animal Behavior* **46**, pp. 23—38.

- Evans, C. S. and Marler, P. (1994). "Food-calling and audience effects in male chickens, *Gallus gallus*: Their relationships to food availability, courtship and social facilitation," *Animal Behavior* **47**, pp. 1159—1170.
- Evans, P. D., Anderson, J. R., Vallender, E. J., Gilbert, S. L., Malcom, C. M., Dorus, S., and Lahn, B. T. (2004). "Adaptive evolution of ASPM, a major determinant of cerebral cortical size in humans," *Human Molecular Genetics* **13**, pp. 489—494.
- Evans, P. D., Gilbert, S. L., Mekel-Bobrov, N., Vallender, E. J., Anderson, J. R., Vaez-Azizi, L., Tishkoff, S. A., Hudson, R. R., and Lahn, B. T. (2005). "Microcephalin, a gene regulating brain size, continues to evolve adaptively in humans," *Science* **309**, pp. 1717—1720.
- Evans, W. E. and Bastian, J. R. (1969). "Marine mammal communication: Social and ecological factors," in *The Biology of Marine Mammals*, ed. H. T. Andersen (New York, NY: Academic Press, pp. 425—475).
- Falk, D. (1975). "Comparative anatomy of the larynx in man and the chimpanzee: Implications for language in Neanderthal," *American Journal of Physical Anthropology* **43**, pp. 123—132.
- (1980). "A reanalysis of the South African Australopithecine natural endocasts," *American Journal of Physical Anthropology* **53**, pp. 525—539.
- (1983). "Cerebral cortices of East African early hominids," *Science* **221**, pp. 1072—1074.
- (1987). "Hominid paleoneurology," *Annual Review of Anthropology* **16**, pp. 13—30.
- (2000). "Hominid brain evolution and the origins of music," in *The Origins of Music*, ed. N. L. Wallin, B. Merker, and S. Brown (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 197—216).
- (2004). "Prelinguistic evolution in early hominins: Whence motherese?," *Behavioral and Brain Sciences* **27**, pp. 491—450.
- Falk, D., Hildebolt, C., Smith, K., Morwood, M. J., Sutikna, T., Brown, P., Jatmiko, Saptomo, E. W., Brunnsden, B., and Prior, F. (2005). "The Brain of LB1, Homo floresiensis," *Science* **308**, pp. 242—245.
- Fant, G. (1960). *Acoustic Theory of Speech Production* (The Hague: Mouton).
- (1975). "Non-uniform vowel normalization," *Speech Transactions Laboratory Quarterly Progress and Status Report* **2—3**, pp. 1—19.
- Farrar, F. W. (1870). "Philology & Darwinism," *Nature* **1**, pp. 527—529.
- (1996). "On language," in *The Origin of Language*, ed. R. Harris (Bristol: Thoemmes Press, pp. 42—80).
- Fay, D. and Cutler, A. (1977). "Malapropisms and the structure of the mental lexicon," *Linguistic Inquiry* **8**, pp. 505—520.
- Feher, O., Mitra, P. P., Sasahara, K., and Tchernichovski, O. (2008). "Evolution of song culture in the zebra finch," in *The Evolution of Language: Proceedings of the 7th International Conference*, ed. A. Smith, K. Smith, and R. Ferrer i Cancho (Singapore: World Scientific Press, pp. 423—424).
- Feldman, M. W. and Cavalli-Sforza, L. L. (1976). "Cultural and biological evolutionary processes, selection for a trait under complex transmission," *Theoretical Population Biology* **9**, pp. 238—259.
- Feldman, M. W. and Laland, K. N. (1996). "Gene-culture coevolutionary theory," *Trends in Ecology and Evolution* **11**, pp. 453—457.
- Fernald, A. (1992). "Human maternal vocalizations to infants as biologically relevant signals: An evolutionary perspective," in *The Adapted Mind*, ed. J. Barkow, L. Cosmides, and J. Tooby (New York, NY: Oxford University Press, pp. 391—428).

- Ferrari, P. F., Fogassi, L., Gallese, V., and Rizzolatti, G. (2001). "Mirror neurons for mouth actions in monkey ventral premotor cortex," *Society for Neurosciences Abstracts* **27**, No. 729.4.
- Feuerbach, P. J. A. (1832). *Kaspar Hauser: Beispiel eines Verbrechens am Seelenleben des Menschen* (Ansbach: Dolfuss).
- Ficken, M. S., Ficken, R. W., and Witkin, S. R. (1978). "Vocal repertoire of the black-capped chickadee," *Auk* **95**, pp. 34—48.
- Ficken, M. S. and Witkin, S. R. (1977). "Responses of black-capped chickadees to predators," *Auk* **94**, pp. 156—157.
- Finlay, B. L. and Darlington, R. B. (1995). "Linked regularities in the development and evolution of mammalian brains," *Science* **268**, pp. 1578—1584.
- Finlay, B. L., Darlington, R. B., and Nicastro, N. (2001). "Developmental structure in brain evolution," *Behavioral and Brain Sciences* **24**, pp. 263—308.
- Firth, J. R. (1930). *Speech* (London: Ernest Benn).
- (1937). *The Tongues of Men* (London: Ernest Benn).
- Fischer, J. (1998). "Barbary macaques categorize shrill barks into two call types," *Animal Behaviour* **55**, pp. 799—807.
- Fisher, C. (2002). "The role of abstract syntactic knowledge in language acquisition: A reply to Tomasello (2000)," *Cognition* **82**, pp. 259—278.
- Fisher, R. A. (1930). *The Genetical Theory of Natural Selection* (Oxford: Clarendon Press).
- Fisher, S. E. and DeFries, J. C. (2002). "Developmental dyslexia: Genetic dissection of a complex cognitive trait," *Nature Reviews Neuroscience* **3**, pp. 767—780.
- Fisher, S. E., Vargha-Khadem, F., Watkins, K. E., Monaco, A. P., and Pembrey, M. E. (1998). "Localisation of a gene implicated in a severe speech and language disorder," *Nature Genetics* **18**, pp. 168—170.
- Fitch, W. T. (1994). *Vocal tract length perception and the evolution of language* (UMI Dissertation Services, Ann Arbor, Michigan).
- (1997). "Vocal tract length and formant frequency dispersion correlate with body size in rhesus macaques," *Journal of the Acoustical Society of America* **102**, pp. 1213—1222.
- "Acoustic exaggeration of size in birds by tracheal elongation: Comparative and theoretical analyses," *Journal of Zoology (London)* **248**, pp. 31—49.
- (2000a). "Skull dimensions in relation to body size in nonhuman mammals: The causal bases for acoustic allometry," *Zoology* **103**, pp. 40—58.
- (2000b). "The evolution of speech: A comparative review," *Trends in Cognitive Science* **4**, pp. 258—267.
- (2000c). "The phonetic potential of nonhuman vocal tracts: Comparative cineradiographic observations of vocalizing animals," *Phonetica* **57**, pp. 205—218.
- (2002). "Comparative vocal production and the evolution of speech: Reinterpreting the descent of the larynx," in *The Transition to Language*, ed. A. Wray (Oxford: Oxford University Press, pp. 21—45).
- (2004a). "Kin selection and 'mother tongues': A neglected component in language evolution," in *Evolution of Communication Systems: A comparative approach*, ed. D. K. Oller and U. Griebel (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 275—296).
- (2004b). "Vocal production system: Evolution," in *MIT Encyclopedia of Communication Sciences and Disorders*, ed. R. D. Kent (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 56—59).

-
- (2005a). “Protomusic and protolanguage as alternatives to protosign,” *Behavioral & Brain Sciences* **28**, pp. 132—133.
- (2005b). “The evolution of language: A comparative review,” *Biology and Philosophy* **20**, pp. 193—230.
- (2005c). “The evolution of music in comparative perspective,” in *The Neurosciences and Music II: From perception to performance*, ed. G. Avanzini, L. Lopez, S. Koelsch, and M. Majno (New York, NY: New York Academy of Sciences, pp. 29—49).
- (2006a). “Production of vocalizations in mammals,” in *Encyclopedia of Language and Linguistics*, ed. K. Brown (Oxford: Elsevier, pp. 115—121).
- (2006b). “The biology and evolution of music: A comparative perspective,” *Cognition* **100**, pp. 173—215.
- (2007). “Evolving meaning: The roles of kin selection, allomothering and paternal care in language evolution,” in *Emergence of Communication and Language*, ed. C. Lyon, C. Nehaniv, and A. Cangelosi (New York, NY: Springer, pp. 29—51).
- (2009). “Fossil cues to the evolution of speech,” in *The Cradle of Language*, ed. R. P. Botha and C. Knight (Oxford: Oxford University Press, pp. 112—134).
- Fitch, W. T. and Fritz, J. B. (2006). “Rhesus macaques spontaneously perceive formants in conspecific vocalizations,” *Journal of the Acoustical Society of America* **120**, pp. 2132—2141.
- Fitch, W. T. and Giedd, J. (1999). “Morphology and development of the human vocal tract: A study using magnetic resonance imaging,” *Journal of the Acoustical Society of America* **106**, pp. 1511—1522.
- Fitch, W. T. and Hauser, M. D. (1998). “Differences that make a difference: Do locus equations result from physical principles that characterize all mammalian vocal tracts?,” *Behavioral & Brain Sciences* **21**, pp. 264—265.
- (2002). “Unpacking ‘honesty’: Vertebrate vocal production and the evolution of acoustic signals,” in *Acoustic Communication*, ed. A. M. Simmons, R. F. Fay, and A. N. Popper (New York, NY: Springer, pp. 65—137).
- (2004). “Computational constraints on syntactic processing in a nonhuman primate,” *Science* **303**, pp. 377—380.
- Fitch, W. T., Hauser, M. D., and Chomsky, N. (2005). “The evolution of the Language Faculty: Clarifications and implications,” *Cognition* **97**, pp. 179—210.
- Fitch, W. T. and Kelley, J. P. (2000). “Perception of vocal tract resonances by whooping cranes, *Grus americana*,” *Ethology* **106**, pp. 559—574.
- Fitch, W. T. and Reby, D. (2001). “The descended larynx is not uniquely human,” *Proceedings of the Royal Society London, B* **268**, pp. 1669—1675.
- Fletcher, N. H. and Rossing, T. D. (1991). *The Physics of Musical Instruments* (New York, NY: Springer-Verlag).
- Fobes, J. L. and King, J. E. (1982). “Measuring primate learning abilities,” in *Primate Behavior*, ed. J. L. Fobes and J. E. King (New York, NY: Academic Press, pp. 289—326).
- Fodor, J. A. (1983). *The Modularity of Mind* (Cambridge, MA: MIT Press).
- (2000). *The Mind Doesn’t Work That Way* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Foley, R. A. (1995). “The adaptive legacy of human evolution: A search for the environment of evolutionary adaptedness,” *Evolutionary Anthropology* **4**, pp. 194—203.
- (1998). “The context of human genetic evolution,” *Genome Research* **8**, pp. 339—347.

- Foley, R. A. and Lee, P. C. (1991). "Ecology and energetics of encephalization in hominid evolution," *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B* **334**, pp. 223—232.
- Ford, J. K. B. and Fisher, H. D. (1983). "Group-specific dialects of killerwhales (*Orcinus orca*) in British Columbia," in *Communication and Behavior of Whales*, ed. R. Payne (Boulder, CO: Westview Press, pp. 129—161).
- Forey, P. L. and Janvier, P. (1993). "Agnathans and the origin of jawed vertebrates," *Nature* **361**, pp. 129—134.
- Foster, K. R., Wenseleers, T., and Ratnieks, F. L. W. (2006). "Kin selection is the key to altruism," *Trends in Ecology and Evolution* **21**, pp. 57—60.
- Fouts, R. and Mills, S. T. (1997). *Next of Kin* (New York, NY: Harper).
- Fragaszy, D. M., Visalberghi, E., and Fedigan, L. M. (2004). *The Complete Capuchin: The biology of the genus Cebus* (New York, NY: Cambridge University Press).
- Frank, S. A. (1998). *Foundations of Social Evolution* (Princeton, NJ: Princeton University Press).
- Freeman, S. (1987). "Male red-winged blackbirds (*Agelaius phoeniceus*) assess the RHP of neighbors by watching contests," *Behavioral Ecology and Sociobiology* **21**, pp. 307—311.
- Frey, R. and Riede, T. (2003). "Sexual dimorphism of the larynx of the Mongolian Gazelle (*Procapra gutturosa Pallas, 1777*) (*Mammalia, Artiodactyla, Bovidae*)," *Zoologischer Anzeiger* **242**, pp. 33—62.
- Friederici, A., Meyer, M., and von Cramon, D. Y. (2000). "Auditory language comprehension: An event-related fMRI study on the processing of syntactic and lexical information," *Brain and Language* **74**, pp. 289—300.
- Friedmann, H. (1955). "The honey-guides," *Bulletin of the United States National Museum* **208**, pp. 1—292.
- Frishberg, N. (1979). "Historical change: From iconic to arbitrary," in *The Signs of Language*, ed. E. S. Klima and U. Bellugi (Cambridge, MA: Harvard University Press, pp. 67—87).
- Frith, U. (2001). "Mind blindness and the brain in autism," *Neuron* **32**, pp. 969—979.
- Fromkin, V. A. (1973). *Speech Errors as Linguistic Evidence* (The Hague: Mouton).
- (ed.) (1978). *Tone: A linguistic survey* (New York, NY: Academic Press).
- Fruth, B. and Hohmann, G. (1996). "Nest building behaviour in the great apes: The great leap forward?," in *Great Ape Societies*, ed. W. C. McGrew, L. F. Marchant, and T. Nishida (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 225—240).
- Futuyma, D. J. (1979). *Evolutionary Biology* (Sunderland, MA: Sinauer Associates).
- Gabunia, L., Vekua, A., Lordkipanidze, D., Swisher, C. C., Ferring, R., Justus, A., et al. (2000). "Earliest Pleistocene hominid cranial remains from Dmanisi, Republic of Georgia: Taxonomy, geological setting, and age," *Science* **288**, pp. 1019—1025.
- Galdikas, B. M. F. (1982). "Orang-utan tool use at Tanjung Puting Reserve, Central Indonesian Borneo (Kalimantan Tengah)," *Journal of Human Evolution* **10**, pp. 19—33.
- Galef, B. G. (1988). "Imitation in animals: History, definitions, and interpretation of data from the psychological laboratory," in *Social Learning: Psychological and biological perspectives*, ed. T. Zentall and B. G. Galef (Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 3—28).
- Gallese, V. and Goldman, A. (1998). "Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading," *Trends in Cognitive Science* **2**, pp. 493—501.
- Gallistel, C. R. (1990). *The Organization of Learning* (Cambridge, MA: MIT Press).

- (2000). “The replacement of general-purpose learning models with adaptively specialized learning modules,” in *The New Cognitive Neurosciences*, ed. M. Gazzaniga (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 1179—1191).
- Gallup, G. G., Jr. (1970). “Chimpanzees: Self-recognition,” *Science* **167**, pp. 86—87.
- (1991). “Toward a comparative psychology of self-awareness: Species limitations and cognitive consequences,” in *The Self: An interdisciplinary approach*, ed. G. R. Goethals and J. Strauss (New York, NY: Springer-Verlag, pp. 121—135).
- Gannon, P. J., Holloway, R. L., Broadfield, D. C., and Braun, A. R. (1998). “Asymmetry of chimpanzee planum temporale: Humanlike pattern of Wernicke’s brain language area homolog,” *Science* **279**, pp. 220—222.
- Gans, C. and Northcutt, R. G. (1983). “Neural crest and the origin of Vertebrates: A new head,” *Science* **220**, pp. 268—274.
- Garcia, J. and Koelling, R. A. (1966). “Relation of cue to consequences in avoidance learning,” *Psychonomic Science* **4**, pp. 123—124.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The theory of multiple intelligences* (London: Heinemann).
- (1985). *The Mind’s New Science: A history of the cognitive revolution* (New York, NY: Basic Books).
- Gardner, R. A. and Gardner, B. T. (1969). “Teaching sign language to a chimpanzee,” *Science* **165**, pp. 664—672.
- Garner, R. L. (1892). *The Speech of Monkeys* (London: William Heinemann).
- Garrett, M. (1988). “Processes in language production,” in *Linguistics: The Cambridge survey, Vol. III: Language: Psychological and biological aspects*, ed. F. J. Newmeyer (Cambridge: Cambridge University Press).
- Gatesy, S. M. and Biewener, A. A. (1991). “Bipedal locomotion: Effects of speed, size and limb posture in birds and humans,” *Journal of Zoology, London* **224**, pp. 127—147.
- Gathercole, V. C. (1987). “The contrastive hypothesis for the acquisition of word meaning: A reconsideration of the theory,” *Journal of Child Language* **14**, pp. 493—532.
- Gaupp, E. (1904). “Das Hyobranchialskelet der Wirbeltiere,” *Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte* **14**, pp. 808—1048.
- Gautier, J. P. (1971). “Etude morphologique et fonctionnelle des annexes extralaryngées des cercopithecinae; liaison avec les cris d’espacement,” *Biologica Gabonica* **7**, pp. 230—267.
- Gazdar, G., Klein, E., Pullum, G. K., and Sag, I. (1985). *Generalized Phrase Structure Grammar* (Oxford: Basil Blackwell).
- Gazzaniga, M. S. (2000). “Cerebral specialization and interhemispheric communication: Does the corpus callosum enable the human condition?,” *Brain* **123**, pp. 1293—1326.
- Gazzola, V., Aziz-Zadeh, L., and Keysers, C. (2006). “Empathy and the somatotopic auditory mirror system in humans,” *Current Biology* **16**, pp. 1824—1829.
- Gehring, W. J. and Ikeo, K. (1999). “Pax 6: Mastering eye morphogenesis and eye evolution,” *Trends Genet* **15**, pp. 371—377.
- Geissmann, T. (1984). “Inheritance of song parameters in the gibbon song analyzed in 2 hybrid gibbons (*Hylobates pileatus* s *H. lar*),” *Folia primatologica* **42**, pp. 216—225.
- (1987). “Songs of hybrid gibbons *Hylobates pileatus* x *H. lar*,” *International Journal of Primatology* **8**, p. 540.
- (2000). “Gibbon song and human music from an evolutionary perspective,” in *The Origins of Music*, ed. N. L. Wallin, B. Merker, and S. Brown (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 103—123).

- (2002). “Duet-splitting and the evolution of gibbon songs,” *Biological Reviews* **77**, pp. 57—76.
- Gentilucci, M. and Corballis, M. C. (2006). “From manual gesture to speech: A gradual transition,” *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* **30**, pp. 949—960.
- Gentner, T. Q., Fenn, K. M., Margoliash, D., and Nusbaum, H. C. (2006). “Recursive syntactic pattern learning by songbirds,” *Nature* **440**, pp. 1204—1207.
- George, S. L. (1978). “A longitudinal and cross-sectional analysis of the growth of the post-natal cranial base angle,” *American Journal of Physical Anthropology* **49**, pp. 171—178.
- Gergely, G., Bekkering, H., and Király, I. (2002). “Rational imitation in preverbal infants,” *Nature* **415**, p. 755.
- Gerhart, J. and Kirschner, M. (1997). *Cells, Embryos, and Evolution* (Toronto: Blackwell Science).
- Gersting, J. L. (1999). *Mathematical Structures for Computer Science* (New York, NY: W. H. Freeman).
- Geschwind, N. (1970). “Intermodal equivalence of stimuli in apes,” *Science* **170**, p. 1249.
- Ghazanfar, A. A. and Hauser, M. D. (1999). “The neuroethology of primate vocal communication: Substrates for the evolution of speech,” *Trends in Cognitive Science* **3**, pp. 377—384.
- Giedd, J. N., Castellanos, F. X., Rajapakse, J. C., Vaituzis, A. C., and Rapoport, J. L. (1997). “Sexual dimorphism of the developing human brain,” *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry* **21**, pp. 1185—1201.
- Gilbert, S. F. (2003). *Developmental Biology* (Sunderland, MA: Sinauer).
- Gilbert, S. F., Opitz, J. M., and Raff, R. A. (1996). “Resynthesizing evolutionary and developmental biology,” *Developmental Biology* **173**, pp. 357—372.
- Gillan, D. D. D. (1981). “Reasoning in the chimpanzee II: Transitive inference,” *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes* **7**, pp. 150—164.
- Giurfa, M., Zhang, S., Jenett, A., Menzel, R., and Srinivasan, M. V. (2001). “The concepts of ‘sameness’ and ‘difference’ in an insect,” *Nature* **410**, pp. 930—933.
- Givón, T. (1995). *Functionalism and Grammar* (Amsterdam: John Benjamins).
- (2002). *Bio-Linguistics: The SantaBarbara lectures* (Amsterdam: John Benjamins).
- Glass, L. and Mackey, M. C. (1988). *From Clocks to Chaos: The rhythms of life* (Princeton, NJ: Princeton University Press).
- Gleason, J. B. (ed.) (2005). *The Development of Language* (Boston, MA: Pearson, Allyn & Bacon).
- Gleitman, L. and Papafragou, A. (2005). “Language and thought,” in *Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning*, ed. K. J. Holyoak and R. G. Morrison (New York: Cambridge University Press, pp. 633—661).
- Goddard, C. and Wierzbicka, A. (eds) (2002). *Meaning and Universal Grammar: Theory and empirical findings* (Amsterdam: John Benjamins).
- Godfray, H. C. J. (1991). “Signalling of need by offspring to their parents,” *Nature* **352**, pp. 328—330.
- Goldin-Meadow, S. (2003). *Hearing Gesture: How our hands help us think* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- Goldin-Meadow, S. and Mylander, C. (1998). “Spontaneous sign systems created by deaf children in two cultures,” *Nature* **391**, pp. 278—281.
- Goldsmith, J. A. (1990). *Autosegmental and Metrical Phonology* (Oxford: Blackwell).

- Goldstein, L., Byrd, D., and Saltzman, E. (2006a). "The role of vocal tract gestural action units in understanding the evolution of phonology," in *From Action to Language via The mirror neuron system*, ed. M. A. Arbib (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 215—249).
- Goldstein, L., Whalen, D. H., and Best, C. T. (eds) (2006b). *Laboratory Phonology 8* (Amsterdam: Walter de Gruyter).
- Golinkoff, R. M., Mervis, C. B., and Hirsh-Pasek, K. (1994). "Early object labels: The case for a developmental lexical principles framework," *Journal of Child Language* **21**, pp. 125—155.
- Goodall, J. (1968). "The behaviour of free-living chimpanzees in the Gombe Stream Reserve, Tanzania," *Animal Behaviour Monographs* **1**, pp. 161—311.
- (1986). *The Chimpanzees of Gombe: Patterns of behavior* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- Goodman, N. (1983). *Fact, Fiction and Forecast* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- Goodwin, B. C. (2001). *How the Leopard Changed its Spots: The evolution of complexity* (Princeton, NJ: Princeton University Press).
- Gopnik, M. (1990). "Feature-blind grammar and dysphasia," *Nature* **344**, p. 715.
- Gottlieb, G. (1974). "On the acoustic basis of species identification in wood ducklings (Aix sponsa)," *Journal of Comparative Physiology and Psychology* **87**, pp. 1038—1048.
- (1992). *Individual Development and Evolution: The genesis of novel behavior* (New York, NY: Oxford University Press).
- Gould, J. L. and Marler, P. (1987). "Learning by instinct," *Scientific American* **256**, pp. 74—85.
- Gould, S. J. (1975). "Allometry in primates, with emphasis on scaling and evolution of the brain," in *Approaches to Primate Paleobiology*, ed. F. Szalay (Basel: S. Karger, pp. 244—292).
- (1977). *Ontogeny and Phylogeny* (Cambridge, MA: Belknap Press).
- (1987). "Integrity and Mr. Rifkin," in *An Urchin in the Storm: Essays about books and ideas*, ed. S. J. Gould (New York: Norton, pp. 229—239).
- (1991). "Exaptation: A crucial tool for evolutionary psychology," *Journal of Social Issues* **47**, pp. 43—65.
- (1996). *The Mismeasure of Man* (New York, NY: W. Norton & Co.).
- (1997). "The exaptive excellence of spandrels as a term and prototype," *Proceedings of the National Academy of Sciences* **94**, pp. 10750—10755.
- (2002). *The Structure of Evolutionary Theory* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- Gould, S. J. and Lewontin, R. C. (1979). "The spandrels of San Marco and the panglossian paradigm: A critique of the adaptationist programme," *Proceedings of the Royal Society, B* **205**, pp. 581—598.
- Gould, S. J. and Vrba, E. S. (1982). "Exaptation — a missing term in the science of form," *Paleobiology* **8**, pp. 4—15.
- Gouzoules, S., Gouzoules, H., and Marler, P. (1984). "Rhesus monkey (*Macaca mulatta*) screams: Representational signalling in the recruitment of agonistic aid," *Animal Behavior* **32**, pp. 182—193.
- Gowlett, J. A. J. (1992). "Tools: The Paleolithic record," in *Cambridge Encyclopedia of Human Evolution*, ed. S. Jones, R. D. Martin, and D. R. Pilbeam (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 350—360).
- Grafen, A. (1982). "How not to measure inclusive fitness," *Nature* **298**, pp. 425—426.

- (1984). “Natural selection, kin selection and group selection,” in *Behavioural Ecology*, ed. J. R. Krebs and N. B. Davies (Sunderland, MA: Sinauer Associates, pp. 62—84).
- (1990a). “Biological signals as handicaps,” *Journal of Theoretical Biology* **144**, pp. 517—546.
- (1990b). “Sexual selection unhandicapped by the Fisher process,” *Journal of Theoretical Biology* **144**, pp. 473—516.
- Gray, R. D. and Atkinson, Q. D. (2003). “Language-tree divergence times support the Anatolian theory of Indo-European origin,” *Nature* **426**, pp. 435—439.
- Graybiel, A. M. (1994). “The basal ganglia and adaptive motor control,” *Science* **265**, pp. 1826—1831.
- (2005). “The basal ganglia: Learning new tricks and loving it,” *Current Opinion in Neurobiology* **15**, pp. 638—644.
- Greenewalt, C. H. (1968). *Bird Song: Acoustics and physiology* (Washington: Smithsonian Institution Press).
- Greenfield, P. M. (1991). “Language, tools, and brain: The ontogeny and phylogeny of hierarchically organized sequential behavior,” *Behavioral and Brain Sciences* **14**, pp. 531—595.
- Greenfield, P. M. and Savage-Rumbaugh, E. S. (1990). “Grammatical combination in Pan paniscus: Processed of learning and invention in the evolution and development of language,” in “*Language and Intelligence in Monkeys and Apes: Comparative developmental perspectives*,” ed. S. T. Parker and K. R. Gibson (New York, NY: Cambridge University Press, pp. 540—578).
- Grice, H. P. (1957). “Meaning,” *Philosophical Review* **66**, pp. 377—388.
- (1975). “Logic and conversation,” in *The Logic of Grammar*, ed. D. Davidson and G. Harman (Encino, CA: Dickenson, pp. 64—153).
- Griffin, D. R. (1976). *The Question of Animal Awareness* (New York, NY: Rockefeller University Press).
- (1992). *Animal Minds* (Chicago, IL: Chicago University Press).
- (2001). *Animal Minds: Beyond cognition to consciousness* (Chicago, IL: Chicago University Press).
- Groszer, M., Keays, D., Deacon, R., de Bono, J., Prasad-Mulcare, S., Gaub, S., Baum, M., French, C., Nicod, J., Coventry, J., Enard, W., Fray, M., Brown, S. D. M., Nolan, P. M., Pääbo, S., Channon, K. M., Costas, R. M., Eilers, J., Ehret, G., Nicholas, J., Rawlins, P., and Fisher, S. E. (2008). “Impaired synaptic plasticity and motor learning in mice with a point mutation implicated in human speech deficits,” *Current Biology* **18**, pp. 354—362.
- Guilloud, N. B. and McClure, H. M. (1969). “Air sac infection in the Orang-utan,” *Proceedings of the Second International Congress of Primatology* **3**, pp. 143—147.
- Guinee, L. and Payne, K. (1988). “Rhyme-like repetition in songs of humpback whales,” *Ethology* **79**, pp. 295—306.
- Guttenplan, S. (1986). *The Languages of Logic* (Oxford: Blackwell).
- Haesler, S., Rochefort, C., Geogi, B., Licznernski, P., Osten, P., and Scharff, C. (2007). “Incomplete and inaccurate vocal imitation after knockdown of FoxP2 in songbird basal ganglia nucleus area X,” *PLOS Biology* **5**, p. e321.
- Haesler, S., Wada, K., Nshdejan, A., Morrisey, E. E., Lints, T., Jarvis, E. D., and Scharff, C. (2004). “FoxP2 expression in avian vocal learners and non-learners,” *Journal of Neuroscience* **24**, pp. 3164—3175.

- Hahn, J. and Münzel, S. (1995). "Knochenflöten aus dem Aurignacien des Geissenklösterle bei Blaubeuren, Alb-Donau-Kreis," *Fundberichte aus Baden-Württemberg* **20**, pp. 1—12.
- Hailman, J. P. and Ficken, M. S. (1987). "Combinatorial animal communication with computable syntax: Chick-a-dee calling qualifies as 'language' by structural linguistics," *Animal Behavior* **34**, pp. 1899—1901.
- Haldane, J. B. S. (1955). "Population genetics," *New Biology* **18**, pp. 34—51.
- Hall, B. K. (ed.) (1994). *Homology: The hierarchical basis of comparative biology* (San Diego, CA: Academic Press).
- (1998). *Evolutionary Developmental Biology* (London: Chapman & Hall).
- Hall, K. and Schaller, G. B. (1964). "Tool using behavior of the California sea otter," *Journal of Mammalogy* **45**, pp. 287—298.
- Hall, R. A. (1966). *Pidgin and Creole Languages* (Ithaca, NY: Cornell University Press).
- Hamilton, W. D. (1963). "The evolution of altruistic behavior," *American Naturalist* **97**, pp. 354—356.
- (1964). "The genetical evolution of social behavior," *Journal of Theoretical Biology* **7**, pp. 1—52.
- (1975). "Innate social aptitudes of man: An approach from evolutionary genetics," in *Bio-social Anthropology*, ed. R. Fox (New York, NY: John Wiley, pp. 133—155).
- Hammerschmidt, K., Freudenstein, T., and Jürgens, U. (2001). "Vocal development in squirrel monkeys," *Behaviour* **138**, pp. 1179—1204.
- Hammond, M. (1995). "Metrical phonology," *Annual Review of Anthropology* **24**, pp. 313—342.
- Hampton, R. R. (1994). "Sensitivity to information specifying the line of gaze of humans in sparrows (*Passer domesticus*)," *Behaviour* **130**, pp. 41—45.
- Happé, F. G. E. (1995). "The role of age and verbal ability in the theory of mind task performance of subjects with autism," *Child Development* **66**, pp. 843—855.
- Hare, B., Brown, M., Williamson, C., and Tomasello, M. (2002). "The domestication of social cognition in dogs," *Science* **298**, pp. 1634—1636.
- Hare, B., Call, J., Agnetta, B., and Tomasello, M. (2000). "Chimpanzees know what conspecifics do and do not see," *Animal Behavior* **59**, pp. 771—785.
- Hare, B., Plyusnina, I., Ignacio, N., Schepina, O., Stepika, A., Wrangham, R. W., and Trut, L. (2005). "Social cognitive evolution in captive foxes is a correlated by-product of experimental domestication," *Current Biology* **15**, pp. 226—230.
- Hare, B. and Tomasello, M. (2004). "Chimpanzees are more skillful in competitive than cooperative cognitive tasks," *Animal Behavior* **68**, pp. 571—581.
- Harnad, S. (1990). "The symbol grounding problem," *Physica D* **42**, pp. 335—346.
- Harnad, S., Steklis, H. S., and Lancaster, J. (eds) (1976). *Origin and Evolution of Language and Speech* (New York: New York Academy of Sciences).
- Harries, M. L. L., Hawkins, S., Hacking, J., and Hughes, I. (1998). "Changes in the male voice at puberty: Vocal fold length and its relationship to the fundamental frequency of the voice," *Journal of Laryngology & Otology* **112**, pp. 451—454.
- Harris, R. (2007). "Concepts where there are none," in *Times Higher Education* (London).
- Harris, T. R., Fitch, W. T., Goldstein, L. M., and Fashing, P. J. (2006). "Black and white colobus monkey (*Colobus guereza*) roars as a source of both honest and exaggerated information about body mass," *Ethology* **112**, pp. 911—920.

- Harris, Z. S. (1951). *Methods in Structural Linguistics* (Chicago, IL: University of Chicago Press).
- Harrison, D. F. N. (1995). *The Anatomy and Physiology of the Mammalian Larynx* (New York, NY: Cambridge University Press).
- Harvey, P. H. and Bradbury, J. W. (1991). "Sexual selection," in *Behavioural Ecology*, ed. J. R. Krebs and N. B. Davies (Cambridge, MA: Blackwell Scientific Publications, pp. 203—233).
- Harvey, P. H. and Pagel, M. D. (1991). *The Comparative Method in Evolutionary Biology* (Oxford: Oxford University Press).
- Haslinger, B., Erhard, P., Altenmüller, E., Schroeder, U., Boecker, H., and Ceballos-Baumann, A. O. (2005). "Transmodal sensorimotor networks during action observation in professional pianists," *Journal of Cognitive Neuroscience* **17**, pp. 282—293.
- Haspelmath, M. (1999). "Why is grammaticalization irreversible?," *Linguistics* **37**, pp. 1043—1068.
- Hast, M. (1983). "Comparative anatomy of the larynx: Evolution and function," in *Vocal Fold Physiology: Biomechanics, acoustics and phonatory control*, ed. I. R. Titze and R. C. Scherer (Denver, CO: Denver Center for the Performing Arts, pp. 3—14).
- Haug, H. (1987). "Brain sizes, surfaces, and neuronal sizes of the cortex cerebri: A stereological investigation of man and his variability and a comparison with some mammals (primates, whales, marsupials, insectivores, and one elephant)," *American Journal of Anatomy* **180**, pp. 126—142.
- Hausberger, M., Henry, L., and Richard, M. (1995a). "Testosterone-induced singing in female European starlings (*Sturnus vulgaris*)," *Ethology* **99**, p. 193.
- Hausberger, M., Richard-Yris, M.-A., Henry, L., Lepage, L., and Schmidt, I. (1995b). "Song sharing reflects the social organization in a captive group of European starlings (*Sturnus vulgaris*)," *Journal of Comparative Psychology* **109**, pp. 222—241.
- Hauser, M. D. (1988). "How infant vervet monkeys learn to recognize starling alarm calls," *Behaviour* **105**, pp. 187—201.
- (1992). "Costs of deception: Cheaters are punished in rhesus monkeys," *Proceedings of the National Academy of Sciences* **89**, pp. 12137—12139.
- (1996). *The Evolution of Communication* (Cambridge, MA: MIT Press).
- (2000). *Wild Minds: What animals really think* (New York, NY: Henry Holt).
- Hauser, M. D., Chomsky, N., and Fitch, W. T. (2002). "The Language Faculty: What is it, who has it, and how did it evolve?," *Science* **298**, pp. 1569—1579.
- Hauser, M. D., Dehaene, S., Dehaene-Lambertz, G., and Patalano, A. L. (2002b). "Spontaneous number discrimination of multi-format auditory stimuli in cotton-top tamarins (*Saguinus oedipus*)," *Cognition* **86**, pp. B23—B32.
- Hauser, M. D. and Fitch, W. T. (2003). "What are the uniquely human components of the language faculty?," in *Language Evolution*, ed. M. Christiansen and S. Kirby (Oxford: Oxford University Press, pp. 158—181).
- Hauser, M. D. and Marler, P. (1993). "Food-associated calls in rhesus macaques (*Macaca mulatta*) I: Socioecological factors influencing call production," *Behavioral Ecology* **4**, pp. 194—205.
- Hauser, M. D. and McDermott, J. (2003). "The evolution of the music faculty: A comparative perspective," *Nature Neuroscience* **6**, pp. 663—668.

- Hauser, M. D. and Nelson, D. (1991). "Intentional signaling in animal communication," *Trends in Ecology and Evolution* **6**, pp. 186—189.
- Hauser, M. D. and Schön Ybarra, M. (1994). "The role of lip configuration in monkey vocalizations: Experiments using xylocaine as a nerve block," *Brain and Language* **46**, pp. 232—244.
- Hauser, M. D. and Wrangham, R. W. (1987). "Manipulation of food calls in captive chimpanzees: A preliminary report," *Folia primatologica* **48**, pp. 24—35.
- Hawkes, K., O'Connell, J. F., Blurton Jones, N. G., Alvarez, H., and Charnov, E. L. (1998). "Grandmothering, menopause, and the evolution of human life histories," *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* **95**, pp. 1336—1339.
- Hay, R. L. and Leakey, M. D. (1982). "The fossil footprints of Laetoli," *Scientific American* **246**, pp. 50—55.
- Hayes, C. (1951). *The Ape in Our House* (New York, NY: Harper).
- Hayes, K. J. and Hayes, C. (1951). "The intellectual development of a home-raised chimpanzee," *Proceedings of the American Philosophical Society* **95**, pp. 105—109.
- Healy, S. D. and Hurly, T. A. (2004). "Spatial learning and memory in birds," *Brain, Behavior and Evolution* **63**, pp. 211—220.
- Heath, R. G. (1963). "Electrical self-stimulation of the brain in man," *American Journal of Psychiatry* **120**, pp. 571—577.
- Heffner, R. S. (2004). "Primate hearing from mammalian perspective," *Anatomical Record* **281A**, pp. 1111—1122.
- Heimlich, H. J. (1975). "A life-saving maneuver to prevent food-choking," *Journal of the American Medical Association* **234**, pp. 398—401.
- Heine, B., Claudi, U., and Hünemeyer, F. (1991). *Grammaticalization: A conceptual framework* (Chicago, IL: University of Chicago Press).
- Heine, B. and Kuteva, T. (2002). "On the evolution of grammatical forms," in *The Transition to Language*, ed. A. Wray (Oxford: Oxford University Press, pp. 376—397).
- Held, R. and Hein, A. (1963). "Movement-produced stimulation in the development of visually guided behavior," *Journal of Comparative and Physiological Psychology* **56**, pp. 872—876.
- Hellige, J. B. (ed.) (2001). *Hemispheric Asymmetry: What's right and what's left?* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- Henderson, J., Hurly, T. A., Bateson, M., and Healy, S. D. (2006). "Timing in freelifving rufous hummingbirds, *Selasphorus rufus*," *Current Biology* **16**, pp. 512—515.
- Henshilwood, C., D'Errico, F., Yates, R., Jacobs, Z., Tribolo, C., Duller, G., Mercier, N., Sealy, J., Valladas, H., Watts, I., and Wintle, A. (2002). "Emergence of modern human behavior: Middle Stone Age engravings from South Africa," *Science* **295**, pp. 1278—1280.
- Henton, C. (1992). "The abnormality of male speech," in *New Departures in Linguistics*, ed. G. Wolf (New York, NY: Garland Publishing, pp. 27—59).
- Hepper, P. G. (1991). "An examination of fetal learning before and after birth," *Irish Journal of Psychology* **12**, pp. 95—107.
- Herder, J. G. (1996 [1772]). *Essay on the Origin of Language* [Über den Ursprung der Sprache], trans. John H. Moran (Stuttgart: Verlag Freies Geistesleben).
- Herman, L. M., Richards, D. G., and Wolz, J. P. (1984). "Comprehension of sentences by bottlenosed dolphins," *Cognition* **16**, pp. 129—219.

- Hernandez-Aguilar, R. A., Moore, J., and Pickering, T. R. (2007). "Savanna chimpanzees use tools to harvest the underground storage organs of plants," *Proceedings of the National Academy of Sciences* **104**, pp. 19210—19213.
- Herodotus (1964 [450—420 bc]). *The Histories* (Baltimore, MD: Penguin).
- Herrnstein, R. J., Loveland, D. H., and Cable, C. (1976). "Natural concepts in the pigeon," *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes* **2**, pp. 285—311.
- Herrnstein, R. J., Vaughan, W., Jr., Mumford, D. B., and Kosslyn, S. M. (1989). "Teaching pigeons an abstract relational rule: Insideness," *Perception & Psychophysics* **46**, pp. 56—64.
- Hewes, G. W. (1973). "Primate communication and the gestural origin of language," *Current Anthropology* **14**, pp. 5—24.
- (1975). *Language Origins: A bibliography* (The Hague: Mouton).
- (1977). "Language origin theories," in *Language Learning by a Chimpanzee: The Lana Project*, ed. D. M. Rumbaugh (New York, NY: Academic Press, pp. 5—53).
- (1983). "The invention of phonemically-based language," in *Glossogenetics: The origin and evolution of language*, ed. É. d. Grolier (New York, NY: Harwood Academic Publishers, pp. 143—162).
- (1996). "A history of the study of language origins and the gestural primacy hypothesis," in *Handbook of Human Symbolic Evolution*, ed. A. Lock and C. R. Peters (Oxford: Clarendon Press, pp. 571—595).
- Hewitt, G., MacLarnon, A., and Jones, K. E. (2002). "The functions of laryngeal air sacs in primates: A new hypothesis," *Folia Primatologica* **73**, pp. 70—94.
- Hienz, R. D., Jones, A. M., and Weerts, E. M. (2004). "The discrimination of baboon grunt calls and human vowel sounds by baboons," *Journal of the Acoustical Society of America* **116**, pp. 1692—1697.
- Hight, G. and Jury, K. (1970). "Hill country sheep production II: Lamb mortality and birth weights in Romney and Border Leicester × Romney flocks," *New Zealand Journal of Agricultural Research* **13**, pp. 735—752.
- Hiimäe, K. and Palmer, J. B. (2003). "Tongue movements in feeding and speech," *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine* **14**, pp. 413—429.
- Hill, K., Boesch, C., Goodall, J., Pusey, A. E., Williams, J., and Wrangham, R. W. (2001). "Mortality rates among wild chimpanzees," *Journal of Human Evolution* **40**, pp. 437—450.
- Hilloowala, R. A. (1975). "Comparative anatomical study of the hyoid apparatus in selected primates," *American Journal of Anatomy* **142**, pp. 367—384.
- Hinde, R. A. (1981). "Animal signals: Ethological and games-theory approaches are not incompatible," *Animal Behavior* **29**, pp. 535—542.
- Hinton, G. E. and Nowlan, S. J. (1987). "How learning can guide evolution," *Complex Systems* **1**, pp. 495—502.
- Hinton, L., Nichols, J., and Ohala, J. (eds) (1994). *Sound Symbolism* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Hockett, C. F. (1960). "Logical considerations in the study of animal communication," in *Animal Sounds and Communication*, ed. W. E. Lanyon and W. N. Tavolga (Washington, DC: American Institute of Biological Sciences, pp. 392—430).
- (1963). "The problem of universals in language," in *Universals of Language*, ed. J. Greenberg (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 1—29).

- Hockett, C. F. and Ascher, R. (1964). "The human revolution," *Current Anthropology* **5**, pp. 135—147.
- Hoelzel, A. R. (1986). "Song characteristics and response to playback of male and female robins *Erithacus rubecula*," *Ibis* **128**, pp. 115—127.
- Hofstadter, D. R. (1979). *Godel, Escher, Bach: An eternal golden braid* (New York, NY: Basic Books).
- Holbrook, R. T. and Carmody, F. J. (1937). "X-ray studies of speech articulations," *University of California Publications in Modern Philology* **20**, pp. 187—238.
- Holland, P. W. H. (1999). "The future of evolutionary developmental biology," *Nature* **402** suppl., pp. C41—C42.
- Holland, P. W. H., Garcia-Fernández, J., Williams, N. A., and Sidow, N. (1994). "Gene duplication and the origins of vertebrate development," *Development*, **194**, pp. 125—133.
- Holloway, R. L. (1966). "Cranial capacity, neural reorganization and hominid evolution: A search for more suitable parameters," *American Anthropologist* **68**, pp. 103—121.
- (1969). "Culture: A human domain," *Current Anthropology* **10**, pp. 395—407.
- (1996). "Evolution of the human brain," in *Handbook of Human Symbolic Evolution*, ed. A. Lock and C. R. Peters (Oxford: Clarendon Press, pp. 74—108).
- (2008). "The human brain evolving: A personal retrospective," *Annual Review of Anthropology* **37**, pp. 1—19.
- Holy, T. E. and Guo, Z. (2005). "Ultrasonic songs of male mice," *PLOS Biology* **3**, p. e386.
- Hopcroft, J. E., Motwani, R., and Ullman, J. D. (2000). *Introduction to Automata Theory, Languages and Computation* (Reading, MA: Addison-Wesley).
- Hopfield, J. J. (1982). "Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities," *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* **79**, pp. 2554—2558.
- Hopkins, W. D. and Russell, J. L. (2004). "Further evidence of a right hand advantage in motor skill by chimpanzees (*Pan troglodytes*)," *Neuropsychologia* **42**, pp. 990—996.
- Hopkins, W. D., Russell, J. L., Freeman, H., Buehler, N., Reynolds, E., and Schapiro, S. J. (2005). "The distribution and development of handedness for manual gestures in captive chimpanzees (*Pan troglodytes*)," *Psychological Science* **16**, pp. 487—493.
- Hopkins, W. D., Tagliabata, J. P., and Leavens, D. A. (2007). "Chimpanzees differentially produce novel vocalizations to capture the attention of a human," *Animal Behavior* **73**, pp. 281—286.
- Hopson, J. A. (1966). "The origin of the mammalian middle ear," *American Zoologist* **6**, pp. 437—450.
- Howie, J. M. (1991). *Automata and Languages* (Oxford: Oxford University Press).
- Hrdy, S. B. (1981). *The Woman Who Never Evolved* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- (1999). *Mother Nature* (New York, NY: Pantheon Books).
- (2005). "Comes the child before man: How cooperative breeding and prolonged postweaning dependence shaped human potentials," in *Hunter-Gatherer Childhoods*, ed. B. Hewlett and M. Lamb (London: Aldine Transaction, pp. 65—91).
- Hu, Y., Meng, J., Wang, Y., and Li, C. (2005). "Large Mesozoic mammals fed on young dinosaurs," *Nature* **433**, pp. 150—152.
- Huey, R. B., Hertz, P. E., and Sinervo, B. (2003). "Behavioral drive versus behavioral inertia in evolution: A nullmodel approach," *American Naturalist* **161**, pp. 357—385.

- Huffman, M. A. (1997). "Current evidence for self-medication in primates: A multidisciplinary perspective," *Yearbook of Physical Anthropology* **40**, pp. 171—200.
- Huffman, M. A. and Seifu, M. (1989). "Observations on the illness and consumption of a possibly medicinal plant *Vernonia amygdalina* by a wild chimpanzee in the Mahale mountains National Park, Tanzania," *Primates* **30**, pp. 51—63.
- Hulse, S. H., Fowler, H., and Honig, W. K. (eds) (1978). *Cognitive Processes in Animal Behavior* (Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates).
- Humboldt, W. von (1836). *Über die Kawi-Sprache auf der Insel Java* (Berlin: Druckerei der Königlischen Akademie der Wissenschaften).
- Humphrey, N. K. (1976). "The social function of intellect," in *Growing Points in Ethology*, ed. P. P. G. Bateson and R. A. Hinde (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 303—317).
- Hunt, G. R. and Gray, R. D. (2003). "Diversification and cumulative evolution in New Caledonian crow tool manufacture," *Proceedings of the Royal Society London, B* **270**, pp. 867—874.
- (2004a). "Direct observations of pandanus-tool manufacture and use by a New Caledonian crow (*Corvus moneduloides*)," *Animal Cognition* **7**, pp. 114—120.
- (2004b). "The crafting of hook tools by wild New Caledonian crows," *Proceedings of the Royal Society London, B* **271** Suppl. 3, pp. S88—90.
- Hurford, J. (1990). "Nativist and functional explanations in language acquisition," in *Logical issues in Language Acquisition*, ed. I. M. Roca (Dordrecht: Foris Publications, pp. 85—136).
- (1994). "Linguistics and evolution: A background briefing for non-linguists," *Discussions in Neuroscience* **10**, pp. 149—157.
- (2000). "The emergence of syntax," in *The Evolutionary Emergence of Language: Social function and the origins of linguistic form*, ed. C. Knight, M. Studdert-Kennedy, and J. R. Hurford (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 219—230).
- (2004). "Language beyond our grasp: What mirror neurons can, and cannot, do for language evolution," in *The Evolution of Communication Systems: A comparative approach*, ed. D. K. Oller and U. Griebel (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 297—313).
- (2007). *The Origins of Meaning* (Oxford: Oxford University Press).
- Huxley, J. S. (1932). *Problems of Relative Growth* (London: Methuen).
- Huxley, T. H. (1863). *Evidence as to Man's Place in Nature* (New York, NY: McGraw-Hill).
- Huybrechts, R. (1985). "The weak inadequacy of CFPSGs," in *Van Periferie naar Kern*, ed. G. de Haan, M. Trommelen, and W. Zonneveld (Dordrecht: Foris Publications, pp. 81—99).
- Hyde, J. S. and Linn, M. C. (1988). "Gender differences in verbal ability: A metaanalysis," *Psychological Bulletin* **104**, pp. 53—69.
- Iacoboni, M., Molnar-Szakacs, I., Gallese, V., Buccino, G., Mazziotta, J. C., and Rizzolatti, G. (2005). "Grasping the intentions of others with one's own mirror neuron system," *PLOS Biology* **3**, p. e79.
- Iacoboni, M., Woods, R. P., Brass, M., Bekkering, H., Mazziotta, J. C., and Rizzolatti, G. (1999). "Cortical mechanisms of human imitation," *Science* **286**, pp. 2526—2528.
- Insley, S. J. (2001). "Mother—offspring vocal recognition in northern fur seals is mutual but asymmetrical," *Animal Behavior* **61**, pp. 129—137.

- International Chicken Genome Sequencing Consortium, The (2004). "Sequence and comparative analysis of the chicken genome provide unique perspectives on vertebrate evolution," *Nature* **432**, pp. 695—717.
- Isaac, G. L. (1978). "Food sharing and human evolution: Archaeological evidence from the Plio-Pleistocene of East Africa," *Journal of Anthropological Research* **34**, pp. 311—325.
- Isack, H. A. and Reyer, H.-U. (1989). "Honeyguides and honey gatherers: Interspecific communication in a symbiotic relationship," *Science* **243**, pp. 1343—1346.
- Iwatsubo, T., Kuzuhara, S., Kanemitsu, A., Shimada, H., and Toyokura, Y. (1990). "Corticofugal projections to thalamotor nuclei of the brainstem and spinal cord in humans," *Neurology* **40**, pp. 309—312.
- Jablonski, N. G. (1998). "The response of catarrhine primates to Pleistocene environmental fluctuations in East Asia," *Primates* **39**, pp. 29—37.
- Jackendoff, R. (1999). "Possible stages in the evolution of the language capacity," *Trends in Cognitive Science* **3**, pp. 272—279.
- (2002). *Foundations of Language* (New York, NY: Oxford University Press).
- Jackendoff, R. and Lerdahl, F. (1982). "A grammatical parallel between music and language," in *Music, Mind, and Brain: The neuropsychology of music*, ed. M. E. Clynes (New York, NY: Plenum, pp. 83—117).
- (2006). "The capacity formusic: What is it, and what's special about it?," *Cognition* **100**, pp. 33—72.
- Jackson, A. P., Eastwood, H., Bell, S. M., Adu, J., Toomes, C., Carr, I. M., Roberts, E., Hampshire, D. J., Crow, Y. J., Mighell, A. J., Karbani, G., Jafri, H., Rashid, Y., Mueller, R. F., Markham, A. F., and Woods, C. G. (2002). "Identification of microcephalin, a protein implicated in determining the size of the human brain," *American Journal of Human Genetics* **71**, pp. 136—142.
- Jacob, F. (1977). "Evolution and tinkering," *Science* **196**, pp. 1161—1166.
- Jacobs, G. H. and Rowe, M. P. (2004). "Evolution of vertebrate colour vision," *Clinical and Experimental Optometry* **87**, pp. 206—216.
- Jakobson, R. (1941). *Kindersprache, Aphasie, und allgemeine Lautgesetze* (Uppsala: Almqvist and Wiksell).
- (1960). "Linguistics and poetics," in *Style in Language*, ed. T. A. Sebeok (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 350—377).
- (1968). *Child Language, Aphasia, and Phonological Universals* (The Hague: Mouton).
- Jakobson, R., Fant, G., and Halle, M. (1957). *Preliminaries to Speech Analysis: The distinctive features and their acoustic correlates* (Cambridge, MA: MIT Press).
- James, W. (1890). *The Principles of Psychology* (New York, NY: Henry Holt).
- Janik, V. M. and Slater, P. J. B. (1997). "Vocal learning in mammals," *Advances in the Study of Behavior* **26**, pp. 59—99.
- (1998). "Context-specific use suggests that bottlenose dolphin signature whistles are cohesion calls," *Animal Behavior* **56**, pp. 829—838.
- (2000). "The different roles of social learning in vocal communication," *Animal Behavior* **60**, pp. 1—11.
- Jenkins, L. (1999). *Biolinguistics: Exploring the biology of language* (New York, NY: Cambridge University Press).
- Jerison, H. J. (1973). *Evolution of the Brain and Intelligence* (New York: Academic Press).

- (1975). “Fossil evidence of the evolution of the human brain,” *Annual Review of Anthropology* **4**, pp. 27—58.
- Jespersen, O. (1922). *Language: Its nature, development and origin* (New York, NY: W. W. Norton & Co.).
- Ji, Q., Luo, Z.-X., Yuan, C.-X., Wible, J. R., Zhang, J.-P., and Georgi, J. A. (2002). “The earliest eutherian mammal,” *Nature* **416**, pp. 816—822.
- Johanson, D. C. and Edgar, B. (1996). *From Lucy to Language* (New York, NY: Simon & Schuster Editions).
- Johanson, D. C. and White, T. D. (1979). “A systematic assessment of early African hominids,” *Science* **203**, pp. 321—330.
- Johnson, M. H. (2005). “Sensitive periods in functional brain development: Problems and prospects,” *Developmental Psychobiology* **46**, pp. 287—292.
- Johnstone, R. A. (1995). “Sexual selection, honest advertisement and the handicap principle: Reviewing the evidence,” *Biological Reviews* **7**, pp. 1—65.
- Johnstone, R. A. and Grafen, A. (1992). “The continuous Sir Philip Sidney game: A simple model of biological signalling,” *Journal of Theoretical Biology* **156**, pp. 215—234.
- Jolly, A. (1966). “Lemur social behavior and primate intelligence,” *Science* **153**, pp. 501—506.
- Jonas, S. (1981). “The supplementary motor region and speech emission,” *Journal of Communication Disorders* **14**, pp. 349—373.
- (1982). “The thalamus and aphasia, including transcortical aphasia: A review,” *Journal of Communication Disorders* **15**, pp. 31—41.
- Jones, G. and Ransome, R. D. (1993). “Echolocation calls of bats are influenced by maternal effects and change over a lifetime,” *Proceedings of the Royal Society B* **252B**, pp. 125—128.
- Jones, S. W. (1798 [1786]). “On the Hindus: The third anniversary discourse,” *Asiatick Researches* **1**, pp. 415—431 (delivered February 2, 1786).
- Joshi, A. K. (2002). “Tree-adjointing grammars,” in *Handbook of Computational Linguistics* (New York, NY: Oxford University Press, pp. 1—31).
- Joshi, A. K., Vijay-Shanker, K., and Weir, D. J. (1991). “The convergence of Mildly Context-Sensitive formalisms,” in *Processing of Linguistic Structure*, ed. P. Sells, S. M. Shieber, and T. Wasow (Cambridge, MA: The MIT Press, pp. 31—81).
- Joyce, G. F. (2002). “The antiquity of RNA-based evolution,” *Nature* **382**, pp. 525—528.
- Jungers, W. J., Pokempner, A. A., Kay, R. F., and Cartmill, M. (2003). “Hypoglossal canal size in living hominoids and the evolution of human speech,” *Human Biology* **75**, pp. 473—484.
- Jürgens, U. (1979). “Vocalizations as an emotional indicator: A neuroethological study in the squirrel monkey,” *Behaviour* **69**, pp. 88—117.
- (1994). “The role of the periaqueductal grey in vocal behaviour,” *Behavioural Brain Research* **62**, pp. 107—117.
- (1995). “Neuronal control of vocal production in non-human and human primates,” in *Current Topics in Primate Vocal Communication*, ed. E. Zimmerman and J. D. Newman (New York, NY: Plenum Press, pp. 199—206).
- (1998). “Neuronal control of mammalian vocalization, with special reference to the squirrel monkey,” *Naturwissenschaften* **85**, pp. 376—388.
- (2002). “Neural pathways underlying vocal control,” *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* **26**, pp. 235—258.

- Jürgens, U., Kirzinger, A., and von Cramon, D. Y. (1982). "The effects of deepreaching lesions in the cortical face area on phonation: A combined case report and experimental monkey study," *Cortex* **18**, pp. 125—139.
- Jürgens, U. and Ploog, D. W. (1976). "Zur Evolution der Stimme?," *Archives of Psychiatrie und Nervenkrankungen* **222**, pp. 117—237.
- Jürgens, U. and Pratt, R. (1979). "Cingular vocalization pathway: Squirrel monkey," *Experimental Brain Research* **34**, pp. 499—510.
- Jürgens, U. and von Cramon, D. (1982). "On the role of the anterior cingulate cortex in phonation: A case report," *Brain and Language* **15**, pp. 234—248.
- Juslin, P. and Sloboda, J. A. (eds) (2001). *Music and Emotion: Theory and research* (Oxford: Oxford University Press).
- Kahane, J. (1982). "Growth of the human prepubertal and pubertal larynx," *Journal of Speech and Hearing Research* **25**, pp. 446—455.
- Kako, E. (1999). "Elements of syntax in the systems of three language-trained animals," *Animal Learning & Behavior* **27**, pp. 1—14.
- Kamil, A. C. and Jones, J. E. (1997). "Clark's nutcrackers learn geometric relationships among landmarks," *Nature* **390**, pp. 276—279.
- Kaminski, J., Call, J., and Fischer, J. (2004). "Word learning in a domestic dog: Evidence for 'fast mapping,'" *Science* **304**, pp. 1682—1683.
- Kaminski, J., Riedel, J., Call, J., and Tomasello, M. (2005). "Domestic goats, *Capra hircus*, follow gaze direction and use social cues in an object choice task," *Animal Behavior* **69**, pp. 11—18.
- Kandel, E. R. and Schwartz, J. H. (1985). *Principles of Neural Science* (New York, NY: Elsevier).
- Kappelman, J. (1996). "The evolution of body mass and relative brain size in fossil hominids," *Journal of Human Evolution* **30**, pp. 243—276.
- Karmiloff-Smith, A., Klima, E. S., Bellugi, U., Grant, J., and Baron-Cohen, S. (1995). "Is there a social module? Language, face-processing and theory of mind in individuals with William's Syndrome," *Journal of Cognitive Neuroscience* **7**, pp. 196—208.
- Kay, E. D. and Condon, K. (1987). "Skeletal changes in the hindlimbs of bipedal rats," *The Anatomical Record* **218**, pp. 1—4.
- Kay, R. F., Cartmill, M., and Balow, M. (1998). "The hypoglossal canal and the origin of human vocal behavior," *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* **95**, pp. 5417—5419.
- Keeley, L. H. (1980). *Experimental Determination of Stone Tool Uses: A microwear analysis* (Chicago, IL: University of Chicago Press).
- Kegl, J. (2002). "Language emergence in a language-ready brain: Acquisition issues," in *Language Acquisition in Signed Languages*, ed. G. Morgan and B. Woll (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 207—254).
- Keith, A. (1948). *A New Theory of the Evolution of Man* (London: Watts).
- Kelemen, G. (1963). "Comparative anatomy and performance of the vocal organ in vertebrates," in *Acoustic Behavior of Animals*, ed. R. Busnel (Amsterdam: Elsevier Publishing Company, pp. 489—521).
- (1969). "Anatomy of the larynx and the anatomical basis of vocal performance," in *The Chimpanzee*, ed. G. Bourne (Basel: S. Karger, pp. 165—187).

- Kelemen, G. and Sade, J. (1960). "The vocal organ of the howling monkey (*Alouatta palliata*)," *Journal of Morphology* **107**, pp. 123—140.
- Keller, R. (1995). *On Language Change: The invisible hand in language* (New York, NY: Routledge).
- Kellogg, W. N. and Kellogg, L. A. (1933). *The Ape and the Child* (New York, NY: McGraw-Hill).
- Kemp, T. S. (2005). *The Origin and Evolution of Mammals* (Oxford: Oxford University Press).
- Kendon, A. (1991). "Some considerations for a theory of language origins," *Man* **26**, pp. 199—221.
- Kennedy, G. E. (2005). "From the ape's dilemma to the weanling's dilemma: Early weaning and its evolutionary context," *Journal of Human Evolution* **48**, pp. 123—145.
- Kenward, B., Weir, A. A., Rutz, C., and Kacelnik, A. (2005). "Tool manufacture by naive juvenile crows," *Nature* **433**, p. 121.
- Keysers, C., Kohler, E., Umiltà, M. A., Nannetti, L., Fogassi, L., and Gallese, V. (2003a). "Audiovisual mirror neurons and action recognition," *Experimental Brain Research* **153**, pp. 628—636.
- Keysers, C., Wicker, B., Gazzola, V., Anton, J.-L., Fogassi, L., and Gallese, V. (2003b). "A touching sight: SII/PV activation during the observation and experience of touch," *Neuron* **42**, pp. 335—346.
- Khaitovich, P., Muetzel, B., She, X., Lachmann, M., Hellmann, I., Dietzsch, J., Steigele, S., Do, H.-H., Weiss, G., Enard, W., Heissig, F., Arendt, T., Nieselt-Struwe, K., Eichler, E. E., and Paabo, S. (2004). "Regional patterns of gene expression in human and chimpanzee brains," *Genome Research* **14**, pp. 1462—1473.
- Kier, W. M. and Smith, K. K. (1985). "Tongues, tentacles and trunks: The biomechanics of movement in muscular-hydrostats," *Zoological Journal of the Linnean Society* **83**, pp. 307—324.
- Kimura, D. (1973). "The assymetry of the human brain," *Scientific American* **228**, pp. 70—80.
- (1993). *Neuromotor Mechanisms in Human Communication* (Oxford: Oxford University Press).
- Kimura, M. (1983). *The Neutral Theory of Molecular Evolution* (New York: Cambridge University Press).
- King, J. L. and Jukes, T. H. (1969). "Non-Darwinian evolution," *Science* **164**, pp. 788—798.
- Kinze, W. G. (1987). "Monogamous primates: A primatemodel for human mating systems," in *The Evolution of Human Behavior: Primate models*, ed. W. G. Kinze (Albany, NY: State University of New York Press, pp. 105—114).
- Kirby, S. (1999). *Function, Selection and Innateness: The emergence of language universals* (Oxford: Oxford University Press).
- (2000). "Syntax without natural selection: How compositionality emerges from vocabulary in a population of learners," in *The Evolutionary Emergence of Language: Social function and the origins of linguistic form*, ed. C. Knight, M. Studdert-Kennedy, and J. R. Hurford (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 303—323).
- (2002). "Natural language from artificial life," *Artificial Life* **8**, pp. 185—215.
- Kirby, S., Cornish, H., and Smith, K. (2008). "Cumulative cultural evolution in the laboratory: An experimental approach to the origins of structure in human language," *Proceedings of the National Academy of Sciences* **105**, pp. 10681—10686.

- Kirby, S., Dowman, M., and Griffiths, T. L. (2007). "Innateness and culture in the evolution of language," *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* **104**, pp. 5241—5245.
- Kirby, S., Smith, K., and Brighton, H. (2004). "From UG to universals: Linguistic adaptation through iterated learning," *Studies in Language* **28**, pp. 587—607.
- Kirschner, M. W. and Gerhart, J. C. (2005). *The Plausibility of Life: Resolving Darwin's dilemma* (London: Yale University Press).
- Kitano, H. (2002). "Computation systems biology," *Nature* **420**, pp. 206—210.
- Kittler, R., Kayser, M., and Stoneking, M. (2003). "Molecular evolution of *Pediculus humanus* and the origin of clothing," *Current Biology* **13**, pp. 1414—1417.
- Klatt, D. H. and Stefanski, R. A. (1974). "How does a mynah bird imitate human speech?," *Journal of the Acoustical Society of America* **55**, pp. 822—832.
- Kleene, S. C. (1956). "Representation of events in nerve nets and finite automata," in *Automata Studies*, ed. C. E. Shannon and J. J. McCarthy (Princeton, NJ: Princeton University Press, pp. 3—40).
- Kleiman, D. G. (1977). "Monogamy in mammals," *Quarterly Review of Biology* **52**, pp. 39—69.
- Klein, W. and Perdue, C. (1997). "The basic variety (or: Couldn't natural languages be much simpler?)," *Second Language Research* **13**, pp. 301—347.
- Klima, E. S. and Bellugi, U. (1979). *The Signs of Language* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- Kluender, K. R., Diehl, R. L., and Killeen, P. R. (1987). "Japanese quail can learn phonetic categories," *Science* **237**, pp. 1195—1197.
- Kluender, K. R., Lotto, A. J., Holt, L. L., and Bloedel, S. L. (1998). "Role of experience for language-specific functional mappings of vowel sounds," *Journal of the Acoustical Society of America* **104**, pp. 3568—3582.
- Knight, C. (1998). "Ritual/speech coevolution: A solution to the problem of deception, in *Approaches to the Evolution of Language*, ed. J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy, and C. Knight (New York, NY: Cambridge University Press, pp. 68—91).
- Knoll, A. H. (2003). *Life on a Young Planet: The first three billion years of evolution on earth* (Princeton, NJ: Princeton University Press).
- Koehler, O. (1951). "Der vogelgesang als vorstufe von musik und sprache," *Journal of Ornithology* **93**, pp. 3—20.
- (1954). "Vom Erbgut der Sprache," *Homo* **5**, pp. 97—104.
- Koelsch, S., Gunter, T. C., Cramon, D. Y. v., Zysset, S., Lohmann, G., and Friederici, A. D. (2002). "Bach Speaks: Acortical 'language-network' serves the processing of music," *NeuroImage* **17**, pp. 956—966.
- Koelsch, S., Kasper, E., Sammler, D., Schulze, K., Gunter, T. C., and Friederici, A. D. (2004). "Music, language, and meaning: Brain signatures of semantic processing," *Nature Neuroscience* **7**, pp. 511—514.
- Koelsch, S. and Siebel, W. A. (2005). "Towards a neural basis of music perception," *Trends in Cognitive Science* **9**, pp. 578—584.
- Kohler, E., Keysers, C., Umiltà, M. A., Fogassi, L., Gallese, V., and Rizzolatti, G. (2002). "Hearing sounds, understanding actions: Action representation in mirror neurons," *Science* **297**, pp. 846—849.
- Kohonen, T. (2001). *Self-organizing Maps* (New York, NY: Springer).
- Kojima, S. (1990). "Comparison of auditory functions in the chimpanzee and human," *Folia Primatologica* **55**, pp. 62—72.

- Kortland, A. (1973). "Commentary on Hewes," *Current Anthropology* **14**, pp. 13—14.
- Krakauer, A. H. (2005). "Kin selection and cooperative courtship in wild turkeys," *Nature* **434**, pp. 69—72.
- Krantz, G. S. (1980). "Sapientization and speech," *Current Anthropology* **21**, pp. 773—792.
- Krause, J., Lalueza-Fox, C., Orlando, L., Enard, W., Green, R. E., Burbano, H. A., Hublin, J.-J., Hänni, C., Fortea, J., de la Rasilla, M., Bertranpetit, J., Rosas, A., and Pääbo, S. (2007). "The derived FOXP2 variant of modern humans was shared with Neandertals," *Current Biology* **17**, pp. 1908—1912.
- Krauss, R. M. and Hadar, U. (1999). "The role of speech-related arm/hand gestures in word retrieval," in *Gesture, Speech and Sign*, ed. L. S. Messing and R. Campbell (Oxford: Oxford University Press, pp. 93—116).
- Krebs, H. A. (1975). "The August Krogh principle: For many problems there is an animal on which it can be most conveniently studied," *Journal of Experimental Zoology* **194**, pp. 221—226.
- Krebs, J. R. and Davies, N. B. (1997). *Behavioural Ecology: An evolutionary approach* (Oxford: Blackwell Scientific Publications).
- Krebs, J. R. and Dawkins, R. (1984). "Animal signals: Mind reading and manipulation," in *Behavioural Ecology*, ed. J. R. Krebs and N. B. Davies (Sunderland, MA: Sinauer Associates, pp. 380—402).
- Krings, M., Stone, A., Schmitz, R., Krainitzki, H., Stoneking, M., and Pääbo, S. (1997). "Neandertal DNA sequences and the origin of modern humans," *Cell* **90**, pp. 19—30.
- Kroodsma, D. and Parker, L. D. (1977). "Vocal virtuosity in the brown thrasher," *Auk* **94**, pp. 783—785.
- Kroodsma, D. E. and Byers, B. E. (1991). "The function(s) of bird song," *American Zoologist* **31**, pp. 318—328.
- Krubitzer, L. (1995). "The organization of neocortex in mammals: Are species differences really so different?," *Trends in Neurosciences* **18**, pp. 408—417.
- Krumhansl, C. L. (1991). "Music psychology: Tonal structures in perception and memory," *Annual Review of Psychology* **42**, pp. 277—303.
- Kuczaj, S. A. (1983). *Crib Speech and Language Play* (New York, NY: Springer).
- Kuhl, P. K. (1987). "The special-mechanisms debate in speech research: Categorization tests on animals and infants," in *Categorical Perception: The groundwork of cognition*, ed. S. Harnad (New York, NY: Cambridge University Press, pp. 355—387).
- (1991). "Human adults and human infants show a 'perceptual magnet effect' for the prototypes of speech categories, monkeys do not," *Perception and Psychophysics* **50**, pp. 93—107.
- Kuhl, P. K. and Miller, J. D. (1975). "Speech perception by the chinchilla: Voiced—voiceless distinction in alveolar plosive consonants," *Science* **190**, pp. 69—72.
- Kuhl, P. K. and Miller, J. D. (1978). "Speech perception by the chinchilla: Identification functions for synthetic VOT stimuli," *Journal of the Acoustical Society of America* **63**, pp. 905—917.
- Kuhl, P. K., Williams, K. A., Lacerda, F., Stevens, K. N., and Lindblom, B. (1992). "Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age," *Science* **255**, pp. 606—608.
- Kuipers, A. H. (1960). *Phoneme and Morpheme in Kabardian (Eastern Adyghe)* (The Hague: Mouton).

- Kunej, D. and Turk, I. (2000). "New perspectives on the beginnings of music: Archaeological and musicological analysis of a middle Paleolithic bone 'flute,'" in *The Origins of Music*, ed. N. L. Wallin, B. Merker, and S. Brown (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 235—268).
- Kurlansky, M. (1997). *Cod: A biography of the fish that changed the world* (New York, NY: Walker and Co.).
- Kurtén, B. (1987). *Dance of the Tiger: A novel of the Ice Age* (New York, NY: J. Curley).
- Kuypers, H. G. J. M. (1958). "Corticobulbar connections to the pons and lower brainstem in man: An anatomical study," *Brain* **81**, pp. 364—388.
- Lachlan, R. F. (1999). "Cultural evolution of song in theory and in chaffinches *Fringilla coelebs*," in *Biology* (University of St. Andrews), p. 185.
- Lachmann, M., Számadó, S., and Bergstrom, C. T. (2001). "Cost and conflict in animal signals and human language," *Proceedings of the National Academy of Sciences* **98**, pp. 13189—13194.
- Ladd, D. R. (1996). *Intonational Phonology* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Ladefoged, P. (1967). *Three Areas of Experimental Phonetics* (London: Oxford University Press).
- (2001). *Vowels and Consonants: An introduction to the sounds of languages* (Oxford: Blackwell).
- Ladefoged, P. and Broadbent, D. E. (1957). "Information conveyed by vowels," *Journal of the Acoustical Society of America* **29**, pp. 98—104.
- Lahr, M. M. and Foley, R. A. (1998). "Towards a theory of modern human origins: Geography, demography, and diversity in recent human evolution," *American Journal of Physical Anthropology Supplement* **27**, pp. 137—176.
- Lai, C. S. L., Fisher, S. E., Hurst, J. A., Vargha-Khadem, F. and Monaco, A. P. (2001). "A fork-head-domain gene is mutated in a severe speech and language disorder," *Nature* **413**, pp. 519—523.
- Lai, C. S. L., Gerrelli, D., Monaco, A. P., Fisher, S. E. and Copp, A. J. (2003). "FOXP2 expression during brain development coincides with adult sites of pathology in a severe speech and language disorder," *Brain* **126**, pp. 2455—2462.
- Laitman, J. T. (1977). *The ontogenetic and phylogenetic development of the upper respiratory system and basicranium in man* (Yale University, New Haven).
- Laitman, J. T. and Heimbuch, R. C. (1982). "The basicranium of Plio-Pleistocene hominids as an indicator of their upper respiratory systems," *American Journal of Physical Anthropology* **59**, pp. 323—343.
- Laitman, J. T., Heimbuch, R. C., and Crelin, E. S. (1978). "Developmental change in a basicranial line and its relationship to the upper respiratory system in living primates," *American Journal of Anatomy* **152**, pp. 467—483.
- Laitman, J. T. and Reidenberg, J. S. (1988). "Advances in understanding the relationship between the skull base and larynx with comments on the origins of speech," *Journal of Human Evolution* **3**, pp. 99—109.
- Laitman, J. T., Reidenberg, J. S., Gannon, P. J., and Johansson, B. (1990). "The Kebara hyoid: What can it tell us about the evolution of the hominid vocal tract?," *American Journal of Physical Anthropology* **81**, p. 254.
- Laland, K. N. and Brown, G. R. (2002). *Sense and Nonsense: Evolutionary perspectives on human behaviour* (Oxford: Oxford University Press).

- Laland, K. N. and Janik, V. M. (2006). "The animal cultures debate," *Trends in Ecology and Evolution* **21**, pp. 542—547.
- Laland, K. N., Odling-Smee, J., and Feldman, M. W. (2001). "Cultural niche construction and human evolution," *Journal of Evolutionary Biology* **14**, pp. 22—33.
- Lalueza-Fox, C., Römpler, H., Caramelli, D., Stäubert, C., Catalano, G., Hughes, D., Rohland, N., Pilli, E., Longo, L., Condemi, S., de la Rasilla, M., Fortea, J., Rosas, A., Stoneking, M., Schöneberg, T., Bertranpetit, J., and Hofreiter, M. (2007). "A melanocortin 1 receptor allele suggests varying pigmentation among Neanderthals," *Science* **318**, pp. 1453—1455.
- Lamarck, J. B. d. (1809). *Philosophie Zoologique* (Paris: P. Savy).
- Lancaster, J. B. (1968). "Primate communication systems and the emergence of human language," in *Primates*, ed. P. C. Jay (New York: Holt, Rinehart & Winston, pp. 439—457).
- Lande, R. (1980). "Sexual dimorphism, sexual selection, and adaptation in polygenic characters," *Evolution* **34**, pp. 292—305.
- Langer, S. K. (1962). *Philosophical Sketches* (Baltimore, MD: Johns Hopkins Press).
- (1972). *Mind: An essay on human feeling (Vol. II)* (Baltimore, MD: Johns Hopkins Press).
- Langmore, N. E. (1996). "Female song attracts males in the alpine accentor *Prunella collaris*," *Proceedings of the Royal Society London, B* **263**, pp. 141—146.
- (1998). "Functions of duet and solo songs of female birds," *Trends in Ecology and Evolution* **13**, pp. 136—140.
- (2000). "Why female birds sing," in *Signalling and Signal Design in Animal Communication*, ed. Y. Espmark, T. Amundsen, and G. Rosenqvist (Trondheim: Tapir Academic Press, pp. 317—327).
- Larson, C. R., Sutton, D., Taylor, E. M., and Lindeman, R. (1973). "Sound spectral properties of conditioned vocalizations in monkeys," *Phonetica* **27**, pp. 100—112.
- Lashley, K. (1951). "The problem of serial order in behavior," in *Cerebral mechanisms in behavior: The Hixon symposium*, ed. L. A. Jeffress (New York, NY: Wiley, pp. 112—146).
- Lass, R. (1997). *Historical Linguistics and Language Change* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Laurent, G. (2006). "Shall we even understand the fly's brain?," in *23 Problems in Systems Neuroscience*, ed. J. L. van Hemmen and T. J. Sejnowski (Oxford: Oxford University Press, pp. 3—21).
- Leakey, M. D. (1966). "A review of the Oldowan culture from Olduvai Gorge, Tanzania," *Nature* **212**, pp. 579—581.
- Leakey, M. D. and Hay, R. L. (1979). "Pliocene footprints in the Laetoli beds at Laetoli, northern Tanzania," *Nature* **278**, pp. 317—323.
- Leavens, D. A., Russell, J. L., and Hopkins, W. D. (2005). "Intentionality as measured in the persistence and elaboration of communication by chimpanzees (*Pan troglodytes*)," *Child Development* **76**, pp. 291—376.
- Lebedev, O. A. and Coates, M. I. (1995). "The postcranial skeleton of the Devonian tetrapod *Tulerpeton curtum* Lebedev," *Zoological Journal of the Linnean Society* **114**, pp. 307—348.
- Le Douarin, N. M. and Kalchheim, C. (1999). *The Neural Crest* (Cambridge: Cambridge University Press).
- LeMay, M. (1975). "The language capability of Neanderthal man," *American Journal of Physical Anthropology* **42**, pp. 9—14.

- (1976). “Morphological cerebral asymmetries of modern man, fossil man, and nonhuman primates,” *Annals of the New York Academy of Science* **280**, pp. 349—366.
- (1985). “Asymmetries of the brains and skulls of non human primates,” in *Cerebral Lateralization in Nonhuman Species*, ed. S. D. Glick (New York, NY: Academic Press, pp. 233—245).
- Lemon, R. E. (1975). “How birds develop song dialects,” *Condor* **77**, pp. 385—406.
- Lenneberg, E. H. (1967). *Biological Foundations of Language* (New York, NY: Wiley).
- Lenski, R. E., Mongold, J. A., Sniegowski, P. D., Travisano, M., Vasi, F., Gerrish, P. J., and Schmidt, T. M. (1998). “Evolution of competitive fitness in experimental populations of *Escherichia coli*: What makes one genotype a better competitor than another?,” *Antonie Van Leeuwenhoek* **73**, pp. 35—47.
- Lerdahl, F. and Jackendoff, R. (1983). *A Generative Theory of Tonal Music* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking: From intention to articulation* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Levelt, W. J. M. and Wheeldon, L. R. (1994). “Do speakers have access to a mental syllabary?,” *Cognition* **50**, pp. 239—269.
- Lewontin, R. C. (1998). “The evolution of cognition: Questions we will never answer,” in *An Invitation to Cognitive Science: Methods, models, and conceptual issues*, ed. D. Scarborough and S. Sternberg (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 107—131).
- Lewontin, R. C. and Hubby, J. L. (1966). “Amolecular approach to the study of genic heterozygosity in natural populations II: Amount of variation and degree of heterozygosity in natural populations of *Drosophila pseudoobscura*,” *Genetics* **54**, pp. 595—609.
- Liberman, A. M. (1957). “Some results of research on speech perception,” *Journal of the Acoustical Society of America* **29**, pp. 117—123.
- (1996). *Speech: A special code* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Liberman, A. M., Cooper, F. S., Shankweiler, D. P., and Studdert-Kennedy, M. (1967). “Perception of the speech code,” *Psychological Review* **74**, pp. 431—461.
- Liberman, A. M., Harris, K. S., Hoffman, H. S., and Griffith, B. C. (1957). “The discrimination of speech sounds within and across phoneme boundaries,” *Journal of Experimental Psychology* **53**, pp. 358—368.
- Liberman, A. M. and Mattingly, I. G. (1989). “A specialization for speech perception,” *Science* **243**, pp. 489—494.
- Liebal, K. (2007). “Gestures in organutans (*Pongo pygmaeus*),” in *The Gestural Communication of Apes and Monkeys*, ed. J. Call and M. Tomasello (London: Lawrence Erlbaum, pp. 69—98).
- Lieberman, D. E. and McCarthy, R. C. (1999). “The ontogeny of cranial base angulation in humans and chimpanzees and its implications for reconstructing pharyngeal dimensions,” *Journal of Human Evolution* **36**, pp. 487—517.
- Lieberman, D. E., McCarthy, R. C., Hiiemae, K., and Palmer, J. B. (2001). “Ontogeny of post-natal hyoid and larynx descent in humans,” *Archives of Oral Biology* **46**, pp. 117—128.
- Lieberman, E., Michel, J.-B., Jackson, J., Tang, T., and Nowak, M. A. (2007). “Quantifying the evolutionary dynamics of language,” *Nature* **449**, pp. 713—716.
- Lieberman, P. (1968). “Primate vocalization and human linguistic ability,” *Journal of the Acoustical Society of America* **44**, pp. 1574—1584.
- (1975). *On the Origins of Language* (New York, NY: Macmillan).

- (1984). *The Biology and Evolution of Language* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- (1986). “On Bickerton’s review of *The Biology and Evolution of Language*,” *American Anthropologist* **88**, pp. 701—703.
- (1998). “On the evolution of human syntactic ability: Its pre-adaptive bases, motor control and speech,” *Journal of Human Evolution* **14**, pp. 657—668.
- (2000). *Human Language and Our Reptilian Brain: The subcortical bases of speech, syntax and thought* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- (2006). *Toward an Evolutionary Biology of Language* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- (2007a). “Current views on Neanderthal speech capabilities: A reply to Boe *et al.* (2002),” *Journal of Phonetics* **2007**, pp. 552—563.
- (2007b). “Human speech: Anatomical and neural bases,” *Current Anthropology* **48**, pp. 39—66.
- Lieberman, P. and Blumstein, S. E. (1988). *Speech Physiology, Speech Perception, and Acoustic Phonetics* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Lieberman, P. and Crelin, E. S. (1971). “On the speech of Neanderthal man,” *Linguistic Inquiry* **2**, pp. 203—222.
- Lieberman, P., Crelin, E. S., and Klatt, D. H. (1972). “Phonetic ability and related anatomy of the newborn and adult human, Neanderthal man, and the chimpanzee,” *American Anthropologist* **74**, pp. 287—307.
- Lieberman, P., Klatt, D. H., and Wilson, W. H. (1969). “Vocal tract limitations on the vowel repertoires of rhesus monkeys and other nonhuman primates,” *Science* **164**, pp. 1185—1187.
- Liégeois, F., Baldeweg, T., Connelly, A., Gadian, D. G., Mishkin, M., and Vargha-Khadem, F. (2003). “Language fMRI abnormalities associated with FOXP2 gene mutation,” *Nature Neuroscience* **6**, pp. 1230—1237.
- Liégeois, F., Connelly, A., Cross, J., Boyd, S. G., Gadian, D. G., Vargha-Khadem, F., and Baldeweg, T. (2004). “Language reorganization in children with earlyonset lesions of the left hemisphere: An fMRI study,” *Brain* **127**, pp. 1229—1236.
- Liem, K. F. (1988). “Form and function of lungs: The evolution of air breathing mechanisms,” *American Zoologist* **28**, pp. 739—759.
- Lightfoot, D. (1998). *The Development of Language: Acquisition, change and evolution* (Oxford: Blackwell).
- Liljencrants, J. and Lindblom, B. (1972). “Numerical simulations of vowel quality systems: The role of perceptual contrast,” *Language* **48**, pp. 839—862.
- Lindblom, B., MacNeilage, P. F., and Studdert-Kennedy, M. (1983). “Self-organizing processes and the explanation of phonological universals,” *Linguistics* **21**, pp. 181—203.
- (1984). “Self-organizing processes and the explanation of phonological universals,” in *Explanations for Language Universals*, ed. B. Butterworth, B. Comrie, and O. Dahl (Berlin: Mouton), pp. 181—203).
- Livingstone, F. B. (1973). “Did the Australopithecines sing?,” *Current Anthropology* **14**, pp. 25—29.
- Locke, J. L. (1993). *The Child’s Path to Spoken Language* (Cambridge, MA: Harvard University Press).

- Locke, J. L. and Bogin, B. (2006). "Language and life history: A new perspective on the development and evolution of human language," *Behavioral & Brain Sciences* **29**, pp. 259—280.
- Locke, J. L. and Pearson, D. M. (1990). "Linguistic significance of babbling: Evidence from a tracheostomized infant," *Journal of Child Language* **17**, pp. 1—16.
- Long, C. H. (1963). *Alpha: The myths of creation* (Chici, CA: Scholars Press).
- Long, J. A. (1995). *The Rise of Fishes* (Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press).
- Longuet-Higgins, H. C. (1978). "The perception of music," *Interdisciplinary Science Review* **3**, pp. 148—156.
- Lorenz, E. N. (1963). "Deterministic nonperiodic flow," *Journal of Atmospheric Science* **20**, pp. 130—141.
- Lorenz, K. (1965). *Evolution and Modification of Behavior* (Chicago, IL: University of Chicago Press).
- Lotto, A. J., Kluender, K. R., and Holt, L. L. (1998). "Depolarizing the perceptual magnet effect," *Journal of the Acoustical Society of America* **103**, pp. 3648—3655.
- Lovejoy, C. O. (1981). "The origin of man," *Science* **211**, pp. 341—350.
- Lubker, J. and Gay, T. (1982). "Anticipatory labial coarticulation: Experimental, biological and linguistic variables," *Journal of the Acoustical Society of America* **71**, pp. 437—448.
- Lyons, J. (1977). *Semantics* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Mace, R. (2000). "Evolutionary ecology of human life history," *Animal Behavior* **59**, pp. 1—10.
- Macedonia, J. M. and Evans, C. S. (1993). "Variation among mammalian alarm call systems and the problem of meaning in animal signals," *Ethology* **93**, pp. 177—197.
- MacKay, D. (2003). *Information Theory, Inference, and Learning Algorithms* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Mackie, G. O. (1990). "The elementary nervous system revisited," *American Zoologist* **30**, pp. 907—920.
- MacLarnon, A. M. and Hewitt, G. P. (1999). "The evolution of human speech: The role of enhanced breathing control," *American Journal of Physical Anthropology* **109**, pp. 341—363.
- MacLean, P. D. (1990). *The Triune Brain in Evolution: Role in paleocerebral functions* (New York, NY: Plenum Press).
- Macnamara, J. (1972). "Cognitive basis of language learning in infants," *Psychological Review* **79**, pp. 1—13.
- MacNeilage, P. F. (1991). "The 'postural origins' theory of primate neurobiological asymmetries," in *Biological Foundations of Language Development*, ed. N. Krasnegor, D. Rumbaugh, M. Studdert-Kennedy, and R. Schiefelbusch. (Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 165—188).
- (1998a). "Evolution of the mechanisms of language output: Comparative neurobiology of vocal and manual communication," in *Approaches to the Evolution of Language*, ed. J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy, and C. Knight (New York, NY: Cambridge University Press, pp. 222—241).
- (1998b). "The frame/content theory of evolution of speech production," *Behavioral and Brain Sciences* **21**, pp. 499—546.
- (2008). *The Origin of Speech* (Oxford: Oxford University Press).

- MacNeilage, P. F. and Davis, B. L. (1990). "Acquisition of speech production: Frames, then content," in *Attention and Performance 13: Motor representation and control*, ed. M. Jeannerod (Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 453—477).
- (2000). "On the origin of internal structure of word forms," *Science* **288**, pp. 527—531.
- (2005). "Evolutionary sleight of hand: Then, they saw it; now we don't," *Behavioral and Brain Sciences* **28**, pp. 137—138.
- MacNeilage, P. F., Davis, B. L., Kinney, A., and Matyear, C. (1999). "Origen of serial-output complexity in speech," *Psychological Science* **10**, pp. 459—460.
- (2000). "The motor core of speech: A comparison of serial organization patterns in infants and languages," *Child Development* **71**, pp. 153—163.
- MacNeilage, P. F., Studdert-Kennedy, M., and Lindblom, B. (1987). "Primate handedness reconsidered," *Behavioral and Brain Sciences* **10**, pp. 247—303.
- Macphail, E. M. (1982). *Brain and Intelligence in Vertebrates* (Oxford: Clarendon Press).
- Maddieson, I. (1984). *Patterns of Sounds* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Madsen, E. A., Tunney, R. J., Fieldman, G., Plotkin, H. C., Dunbar, R. I. M., Richardson, J.-M., and McFarland, D. (2007). "Kinship and altruism: A cross-cultural experimental study," *British Journal of Psychology* **98**, pp. 339—359.
- Malson, L. (1964). *Les Enfants Sauvages: Mythe et réalité* (Paris: Christian Bourgeois).
- Mandeville, B. (1997 [1723]). *The Fable of the Bees and Other Writings* (Cambridge: Hackett).
- Manser, M. B., Seyfarth, R. M., and Cheney, D. L. (2002). "Suricate alarm calls signal predator class and urgency," *Trends in Cognitive Science* **6**, pp. 55—57.
- Marcus, G. F. and Fisher, S. E. (2003). "FOXP2 in focus: What can genes tell us about speech and language?," *Trends in Cognitive Science* **7**, pp. 257—262.
- Margulis, L. (1992). *Symbiosis In Cell Evolution: Microbial communities in the Archean and Proterozoic eons* (New York, NY: W. H. Freeman and Co.).
- Marino, L. (1998). "A comparison of encephalization between Odontocete cetaceans and Anthropoid primates," *Brain, Behavior and Evolution* **51**, pp. 230—238.
- Markman, E. M. (1990). "Constraints children place on word meanings," *Cognitive Science* **14**, pp. 57—77.
- Markman, E. M. and Hutchinson, J. E. (1984). "Children's sensitivity to constraints on word meaning: Taxonomic versus thematic relations," *Cognitive Psychology* **16**, pp. 1—27.
- Markman, E. M. and Wachtel, G. F. (1988). "Children's use of mutual exclusivity to constrain the meaning of words," *Cognitive Psychology* **20**, pp. 121—157.
- Markson, L. and Bloom, P. (1997). "Evidence against a dedicated system for word learning in children," *Nature* **385**, pp. 813—815.
- Marler, P. (1955). "Characteristics of some animal calls," *Nature* **176**, pp. 6—7.
- (1991a). "Song learning behavior: the interface with neuroethology," *Trends in Neurosciences* **14**, pp. 199—206.
- (1991b). "The instinct to learn," in *The Epigenesis of Mind: Essays on biology and cognition*, ed. S. Carey and R. Gelman (Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 37—66).
- (2000). "Origins of music and speech: Insights from animals," in *The Origins of Music*, ed. N. L. Wallin, B. Merker, and S. Brown (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 31—48).
- Marler, P. and Evans, C. S. (1996). "Bird calls — just emotional displays or something more," *Ibis* **138**, pp. 26—33.

- Marler, P., Evans, C. S., and Hauser, M. D. (1992). "Animal signals: Reference, motivation or both?," in *Nonverbal Vocal Communication: Comparative and developmental approaches*, ed. H. Papoušek, U. Jürgens, and M. Papoušek (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 66—86).
- Marler, P., Karakashian, S., and Gyger, M. (1991). "Do animals have the option of withholding signals when communication is inappropriate? The audience effect," in *Cognitive Ethology: The minds of other animals*, ed. C. Ristau (Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 135—186).
- Marler, P. and Peters, S. (1982). "Developmental overproduction and selective attrition: New processes in the epigenesis of birdsong," *Developmental Psychobiology* **15**, pp. 369—378.
- Marler, P. and Slabbekoom, H. (2004). *Nature's Music: The science of birdsong* (New York, NY: Academic Press).
- Marler, P. and Tamura, M. (1962). "Song 'dialects' in three populations of white-crowned sparrows," *Condor* **64**, pp. 368—377.
- Marshall, A. J., Wrangham, R. W., and Arcadi, A. C. (1999). "Does learning affect the structure of vocalizations in chimpanzees?," *Animal Behavior* **58**, pp. 825—830.
- Martin, A., Wiggs, C. L., Ungerleider, L. G., and Haxby, J. V. (1996). "Neural correlates of category-specific knowledge," *Nature* **379**, pp. 649—652.
- Martin, R. D. (1981). "Relative brain size and basal metabolic rate in terrestrial vertebrates," *Nature* **293**, pp. 57—60.
- Martin, R. D. and Harvey, P. H. (1985). "Brain size allometry: Ontogeny and phylogeny," in *Size and Scaling in Primate Biology*, ed. W. J. Jungers (New York, NY: Plenum Press, pp. 147—173).
- Martin, R. D., MacLarnon, A. M., Phillips, J. L., and Dobyns, W. B. (2006). "Flores hominid: New species or microcephalic dwarf?," *Anatomical Record* **288A**, pp. 1123—1145.
- Martínez, I., Rosa, M., Arsuaga, J.-L., Jarabo, P., Quam, R., Lorenzo, C., Gracia, A., Carretero, J.-M., Bermúdez de Castro, J. M., and Carbonell, E. (2004). "Auditory capacities in Middle Pleistocene humans from the Sierra de Atapuerca in Spain," *Proceedings of the National Academy of Sciences* **101**, pp. 9976—9981.
- Mather, R. (1992). "A field study of hybrid gibbons in Central Kalimantan Indonesia." Unpublished PhD thesis, University of Cambridge.
- Matsuzawa, T. (1985). "Use of numbers by a chimpanzee," *Nature* **315**, pp. 57—59.
- Maupertuis, P.-L. M. d. (1768). *Dissertation sur les Différents Moyens dont les Hommes se Servent Pour Exprimer Leurs Idées* (Paris: Husson).
- Maynard Smith, J. (1964). "Group selection and kin selection," *Nature* **201**, pp. 1145—1147.
- (1976). "Sexual selection and the handicap principle," *Journal of Theoretical Biology* **57**, pp. 239—242.
- (1978). "Optimization theory in evolution," *Annual Review of Ecology & Systematics* **9**, pp. 31—56.
- (1979). "Game theory and the evolution of behaviour," *Proceedings of the Royal Society, London, B* **205**, pp. 475—488.
- (1982). *Evolution and the Theory of Games* (Cambridge: Cambridge University Press).
- (1987). "Natural selection: When learning guides evolution," *Nature* **329**, pp. 761—762.
- (1991). "Honest signalling: The Philip Sydney game," *Animal Behavior* **42**, pp. 1034—1035.
- (1998). "The origin of altruism (Review of Sober & Wilson)," *Nature* **393**, pp. 639—640.

- Maynard Smith, J., Burian, R., Kauffman, S., Alberch, P., Campbell, J., Goodwin, B., Lande, R., Raup, D., and Wolpert, L. (1985). "Developmental constraints and evolution," *The Quarterly Review of Biology* **60**, pp. 265—287.
- Maynard Smith, J. and Harper, D. (2003). *Animal Signals* (Oxford: Oxford University Press).
- Maynard Smith, J. and Holliday, R. (eds) (1979). *The Evolution of Adaptation by Natural Selection* (London: The Royal Society).
- Maynard Smith, J. and Price, G. R. (1973). "The logic of animal conflict," *Nature* **246**, pp. 15—18.
- Maynard Smith, J. and Szathmáry, E. (1995). *The Major Transitions in Evolution* (New York: Oxford University Press).
- Mayr, E. (1951). "Taxonomic categories in fossil hominids," *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology* **15**, p. 109.
- (1963). *Animal Species and Evolution* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- (1974). "Behavior programs and evolutionary strategies," *American Scientist* **62**, pp. 650—659.
- (1982). *The Growth of Biological Thought: Diversity, evolution and inheritance* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- Mazak, V. (1981). "Panthera tigris," *Mammalian Species* **152**, pp. 1—8.
- McBrearty, S. and Brooks, A. S. (2000). "The revolution that wasn't: A new interpretation of the origin of modern human behavior," *Journal of Human Evolution* **39**, pp. 453—563.
- McBride, D. and Williams, S. (2001). "Audiometric notch as a sign of noise induced hearing loss," *Occupational and Environmental Medicine* **58**, pp. 46—51.
- McCarthy, J. J. (2002). *A Thematic Guide to Optimality Theory* (New York, NY: Cambridge University Press).
- McComb, K., Moss, C., Sayialel, S., and Baker, L. (2000). "Unusually extensive networks of vocal recognition in African elephants," *Animal Behavior* **59**, pp. 1103—1109.
- McDaniel, M. A. (2005). "Big-brained people are smarter: A meta-analysis of the relationship between in vivo brain volume and intelligence," *Intelligence* **33**, pp. 337—346.
- McDermott, J. and Hauser, M. D. (2005). "The origins of music: Innateness, uniqueness, and evolution," *Music Perception* **23**, pp. 29—59.
- McDougal, C. (1987). "The man-eating tiger in geographical and historical perspective," in *Tigers of the World: The biology, biopolitics, management, and conservation of an endangered species*, ed. R. L. Tilson and U. S. Seal (Park Ridge, NJ: Noyes, pp. 435—447).
- McGinn, C. (1991). *The Problem of Consciousness* (Oxford: Blackwell).
- McGinnis, N., Kuziora, M. A., and McGinnis, W. (1990). "Human Hox-4.2 and Drosophila Deformed encode similar regulatory specificities in Drosophila embryos and larvae," *Cell* **63**, pp. 969—976.
- McGonigle, B. and Chalmers, M. (1977). "Are monkeys logical?," *Nature* **267**, pp. 694—696.
- McGregor, P. K. (2005). *Animal Communication Networks* (Cambridge: Cambridge University Press).
- McGrew, W. C. (1979). "Evolutionary implications of sex differences in chimpanzee predation and tool use," in *The Great Apes*, ed. D. A. Hamburg and E. R. McCown (Menlo Park, CA: Benjamin/Cummings, pp. 441—463).
- (1992). *Chimpanzee Material Culture* (Cambridge: Cambridge University Press).
- (2004). *The Cultured Chimpanzee* (Cambridge: Cambridge University Press).

- (2007). “Savanna chimpanzees dig for food,” *Proceedings of the National Academy of Sciences* **104**, pp. 19167—19168.
- McGrew, W. C. and Marchant, L. F. (1997). “On the other hand: Current issues in and meta-analysis of the behavioral laterality of hand function in nonhuman primates,” *Yearbook of Physical Anthropology* **40**, pp. 201—232.
- McGurk, H. and MacDonald, J. (1976). “Hearing lips and seeing voices,” *Nature* **264**, pp. 746—748.
- McHenry, H. M. (1992). “Body size and proportions in early hominids,” *American Journal of Physical Anthropology* **87**, pp. 407—431.
- (1994). “Behavioral ecological implications of early hominid body size,” *Journal of Human Evolution* **27**, pp. 77—87.
- (1996). “Sexual dimorphism in fossil hominids and its socioecological implications,” in *The Archaeology of Human Ancestry*, ed. J. Steele and S. Shennan (London: Routledge, 91—109).
- McNeill, D. (1985). “So you think gestures are nonverbal?,” *Psychological Review* **92**, pp. 350—371.
- (1992). *Hand and Mind: What gestures reveal about thought* (Chicago, IL: University of Chicago Press).
- (ed.) (2000). *Language and Gesture* (New York, NY: Cambridge University Press).
- McNeill, D., Bertenthal, B., Cole, J., and Gallagher, S. (2005). “Gesture-first, but no gestures?,” *Behavioral and Brain Sciences* **28**, pp. 138—139.
- M’Donnell, R. (1860). “Observations on the habits and anatomy of the *Lepidosiren annectans*,” *Natural History Review* **7**, pp. 93—112.
- Mehler, J., Bertoncini, J., Barriere, M., and Jassik, D. (1978). “Infant recognition of mother’s voice,” *Perception* **7**, pp. 491—497.
- Mehler, J., Jusczyk, P., Lambertz, G., Halsted, N., Bertoncini, J., and Amiel-Tison, C. (1988). “A precursor of language acquisition in young infants,” *Cognition* **29**, pp. 143—178.
- Mekel-Bobrov, N., Gilbert, S. L., Evans, P. D., Vallender, E. J., Anderson, J. R., Tishkoff, S. A., Hudson, R. R., and Lahn, B. T. (2005). “Ongoing adaptive evolution of ASPM, a brain size determinant in *Homo sapiens*,” *Science* **309**, pp. 1720—1722.
- Mekel-Bobrov, N., Posthuma, D., Gilbert, S. L., Lind, P., Gosso, M. F., Luciano, M. *et al.* (2007). “The ongoing adaptive evolution of ASPM and Microcephalin is not explained by increased intelligence,” *Human Molecular Genetics* **16**, pp. 600—608.
- Mellars, P. A. (1989). “Major issues in the emergence of modern humans,” *Current Anthropology* **30**, pp. 349—385.
- (1991). “Cognitive changes and the emergence of modern humans in Europe,” *Cambridge Archaeological Journal* **1**, pp. 63—76.
- (2005). “The impossible coincidence: A single-species model for the origins of modern human behavior in Europe,” *Evolutionary Anthropology* **14**, pp. 12—27.
- (2006). “Going east: New genetic and archaeological perspectives on the modern human colonization of Eurasia,” *Science* **313**, pp. 796—800.
- Mellars, P. A. and Stringer, C. (eds) (1989). *The Human Revolution: Modelling the early human mind* (Edinburgh: Edinburgh University Press).
- Meltzoff, A. N. (1988). “The human infant as *Homo imitans*,” in *Social Learning*, ed. T. R. Zentall and J. B. G. Galef (Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 319—341).

- Meltzoff, A. N. and Moore, M. K. (1977). "Imitation of facial and manual gestures by human neonates," *Science* **198**, pp. 75—78.
- Menn, L. and Stoel-Gammon, C. (2005). "Phonological development: Learning sounds and sound patterns," in *The Development of Language*, ed. J. B. Gleason (Boston, MA: Pearson, Allyn & Bacon, pp. 62—111).
- Mercader, J., Panger, M. A., and Boesch, C. (2002). "Excavation of a chimpanzee stone tool site in the African rainforest," *Science* **296**, pp. 1452—1455.
- Merker, B. (2000). "Synchronous chorusing and human origins," in *The Origins of Music*, ed. N. L. Wallin, B. Merker, and S. Brown (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 315—327).
- Merriman, W. E. and Bowman, L. L. (1989). "The mutual exclusivity bias in children's word learning," *Monographs of the Society for Research in Child Development* **54**, pp. 1—129.
- Merzenich, M. M., Recanzone, G., Jenkins, W. M., Allard, T. T., and Nudo, R. J. (1989). "Cortical representational plasticity," in *Neurobiology of Neocortex*, ed. P. Rakic and W. Singer (Chichester, NY: John Wiley and Sons, pp. 41—67).
- Mesoudi, A., Whiten, A., and Laland, K. N. (2004). "Is human cultural evolution Darwinian? Evidence reviewed from the perspective of 'The Origin of Species,'" *Evolution* **58**, pp. 1—11.
- Messing, L. S. and Campbell, R. (eds) (1999). *Gesture, Speech and Sign* (Oxford: Oxford University Press).
- Micheau, C., Luboinski, B., and Lanchi, P. (1978). "Relationship between laryngoceles and laryngeal carcinomas," *Laryngoscope* **88**, pp. 680—688.
- Miklosi, A., Kubinyi, E., Topal, J., Gacsi, M., Viranyi, Z., and Csanyi, V. (2003). "A simple reason for a big difference: Wolves do not look back at humans, but dogs do," *Current Biology* **13**, pp. 763—766.
- Miles, H. L. (1990). "The cognitive foundations for reference in a signing orangutan," in "*Language*" and *Intelligence in Monkeys and Apes: Comparative developmental perspectives*, ed. S. T. Parker and K. R. Gibson (New York, NY: Cambridge University Press, pp. 511—539).
- Miller, G. A. (1956). "Themagical number seven plus orminus two: Some limits on our capacity for processing information," *Psychological Review* **63**, pp. 81—97.
- (1967). "Project Grammmarama," in *Psychology of Communication*, ed. G. A. Miller (New York, NY: Basic Books).
- Miller, G. A., Galanter, E., and Pribram, K. H. (1960). *Plans and the Structure of Behavior* (New York, NY: Henry Holt).
- Miller, G. F. (2000). "Evolution of music through sexual selection," in *The Origins of Music*, ed. N. L. Wallin, B. Merker, and S. Brown (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 329—360).
- (2001). *The Mating Mind: How sexual choice shaped the evolution of human nature* (New York, NY: Doubleday).
- Miller, S. L. (1953). "A production of amino acids under possible primitive Earth conditions," *Science* **117**, pp. 527—528.
- Milovanov, R., Huotilainen, M., Välimäki, V., Esquef, P. A., and Tervaniemi, M. (2008). "Musical aptitude and second language pronunciation skills in schoolaged children: Neural and behavioral evidence," *Brain Research* **1194**, pp. 81—89.
- Mitani, J. C. and Brandt, K. L. (1994). "Social factors influence the acoustic variability in the long-distance calls of male chimpanzees," *Ethology* **96**, pp. 233—252.

- Mitani, J. C., Hunley, K. L., and Murdoch, M. E. (1999). "Geographic variation in the calls of wild chimpanzees: A reassessment," *American Journal of Primatology* **47**, pp. 133—151.
- Mithen, S. (1996). *The Prehistory of the Mind* (London: Thames & Hudson).
- (2005). *The Singing Neanderthals: The origins of music, language, mind, and body* (London: Weidenfeld & Nicolson).
- Molliver, M. E. (1963). "Operant control of vocal behavior in the cat," *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* **6**, pp. 197—202.
- Molnar, S. (1972). "Tooth wear and culture: A survey of tooth functions among some prehistoric populations," *Current Anthropology* **13**, pp. 511—526.
- Monod, J. (1971). *Chance and Necessity* (New York: NY: Knopf).
- Montague, R. (1974a). *Formal Philosophy: Selected papers of Richard Montague* (New Haven, CT: Yale University Press).
- (1974b). "Pragmatics," in *Formal Philosophy: Selected papers of Richard Montague*, ed. R. H. Thomason (New Haven, CT: Yale University Press, pp. 95—118).
- Moon, S.-J. and Lindblom, B. (2003). "Two experiments on oxygen consumption during speech production: Vocal effort and speaking tempo," *Proceedings of the 15th International Congress of the Phonetic Sciences, Barcelona*, pp. 3129—3132.
- Moore, B. C. J. (1988). *An Introduction to the Psychology of Hearing* (New York, NY: Academic Press).
- Morgan, C. L. (1903). *An Introduction to Comparative Psychology* (London: Walter Scott Publishing).
- Morgan, E. (1997). *The Aquatic Ape Hypothesis* (London: Souvenir Press).
- Morse, P. A. and Snowdon, C. T. (1975). "An investigation of categorical speech discrimination by rhesus monkeys," *Perception and Psychophysics* **19**, pp. 137—143.
- Morton, E. S. (1977). "On the occurrence and significance of motivation-structural rules in some bird and mammal sounds," *American Naturalist* **111**, pp. 855—869.
- Mowrey, R. A. and MacKay, I. R. A. (1990). "Phonological primitives: Electromyographic speech error evidence," *Journal of the Acoustical Society of America* **88**, pp. 1299—1312.
- Møller, A. P. (1988). "False alarm calls as a means of resource usurpation in the great tit, *Parus major*," *Ethology* **79**, pp. 25—30.
- Mufwene, S. S. (2001). *The Ecology of Language Evolution* (New York, NY: Cambridge University Press).
- Mühlhäusler, P. (1997). *Pidgin and Creole Linguistics* (London: University of Westminster Press).
- Müller, F. M. (1861). "The theoretical stage, and the origin of language," in *Lectures on the Science of Language* (London: Longman, Green, Longman, and Roberts).
- (1873). "Lectures on Mr Darwin's philosophy of language," *Fraser's Magazine* **7—8**, pp. 147—233.
- Munn, C. A. (1986). "The deceptive use of alarm calls by sentinel species in mixed species flocks of neotropical birds," in *Deception: Perspectives on human and nonhuman deceit*, ed. R. W. Mitchell and N. S. Thompson (Albany, NY: State University of New York Press, pp. 169—175).
- Myers, R. E. (1976). "Comparative neurology of vocalization and speech: Proof of a dichotomy," *Annals of the New York Academy of Science* **280**, pp. 745—757.
- Myers, S. A., Horel, J. A., and Pennypacker, H. S. (1965). "Operant control of vocal behavior in the monkey *Cebus albifrons*," *Psychonomic Science* **3**, pp. 389—390.

- Myrberg, A. A. and Riggio, R. J. (1985). "Acoustically-mediated individual recognition by a coral reef fish (*Pomacentrus partitus*)," *Animal Behaviour* **33**, pp. 411—416.
- Naguib, M. and Kipper, S. (2006). "Effects of different levels of song overlapping and singing behavior in male territorial nightingales (*Luscinia megarhynchos*)," *Behavioral Ecology and Sociobiology* **59**, pp. 419—426.
- Naguib, M. and Todt, D. (1997). "Effects of dyadic vocal interactions on other conspecific receivers in nightingales," *Animal Behavior* **54**, pp. 1535—1543.
- Nash, J. F. (1996). *Essays on Game Theory* (Cheltenham: Elgar).
- Nearey, T. (1978). *Phonetic Features for Vowels* (Bloomington, IN: Indiana University Linguistics Club).
- Negus, V. E. (1929). *The Mechanism of the Larynx* (London: Heinemann).
- (1949). *The Comparative Anatomy and Physiology of the Larynx* (New York, NY: Hafner Publishing Company).
- Neiworth, J. J. and Rilling, M. E. (1987). "A method for studying imagery in animals," *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes* **13**, pp. 203—214.
- Nelson, D. A. and Marler, P. (1989). "Categorical perception of a natural stimulus continuum: Birdsong," *Science* **244**, pp. 976—978.
- Nelson, K. (1973). "Structure and strategy in learning to talk," *Monographs of the Society for Research in Child Development* **38**, pp. 1—137.
- Nettl, B. (2000). "An ethnomusicologist contemplates universals in musical sound and musical culture," in *The Origins of Music*, ed. N. L. Wallin, B. Merker, and S. Brown (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 463—472).
- Nettle, D. (1999a). "Language variation and the evolution of societies," in *The Evolution of Culture*, ed. R. I. M. Dunbar, C. Knight, and C. Power (Edinburgh: Edinburgh University Press, pp. 214—227).
- (1999b). *Linguistic Diversity* (Oxford: Oxford University Press).
- Nettle, D. and Dunbar, R. I. M. (1997). "Social markers and the evolution of reciprocal exchange," *Current Anthropology* **38**, pp. 93—99.
- Newman, J. D. (1992). "The primate isolation call and the evolution and physiological control of human speech," in *Language Origins: A multidisciplinary approach*, ed. J. Wind, B. A. Chiarelli, B. Bichakjian, and A. Nocentini (Dordrecht: Kluwer Academic, pp. 301—323).
- Newmeyer, F. J. (1991). "Functional explanation in linguistics and the origin of language," *Language and Communication* **11**, pp. 3—28.
- (1998a). *Language Form and Language Function* (Cambridge, MA: MIT Press).
- (1998b). "On the supposed 'counterfunctionality' of Universal Grammar: Some evolutionary implications," in *Approaches to the Evolution of Language*, ed. J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy, and C. Knight (New York, NY: Cambridge University Press, pp. 305—319).
- (2003). "What can the field of linguistics tell us about the origins of language?," in *Language Evolution*, ed. M. Christiansen and S. Kirby (Oxford: Oxford University Press, pp. 58—76).
- Newport, E. L. (1991). "Contrasting conceptions of the critical period for language," in *Epigenesis of Mind: Essays on biology and cognition*, ed. S. Carey and R. Gelman (Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 113—141).

- Niklas, K. J. (1997). *The Evolutionary Biology of Plants* (Chicago, IL: University of Chicago Press).
- Nishimura, T., Mikami, A., Suzuki, J., and Matsuzawa, T. (2003). "Descent of the larynx in chimpanzee infants," *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* **100**, pp. 6930—6933.
- (2007). "Development of the laryngeal air sac in chimpanzees," *International Journal of Primatology* **28**, pp. 483—492.
- Niyogi, P. (2006). *The Computational Nature of Language Learning and Evolution* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Noad, M. J., Cato, D. H., Bryden, M. M., Jenner, M. N., and Jenner, K. C. S. (2000). "Cultural revolution in whale songs," *Nature* **408**, p. 537.
- Noiré, L. (1917). *The Origin and Philosophy of Language* (Chicago, IL, and London: Open Court Publishing).
- Northcutt, R. G. and Gans, C. (1983). "The genesis of neural crest and epidermal placodes: A re-interpretation of vertebrate origins," *Quarterly Review of Biology* **58**, pp. 1—28.
- Nottebohm, F. (1971). "Neural lateralization of vocal control in a passerine bird. I Song," *Journal of Experimental Zoology* **177**, pp. 229—262.
- (1973). "Comment on Hewes," *Current Anthropology* **14**, pp. 5—24.
- (1975). "A zoologist's view of some language phenomena, with particular emphasis on vocal learning," in *Foundations of Language Development*, ed. E. H. Lenneberg and E. Lenneberg (New York, NY: Academic Press, pp. 61—103).
- (1976a). "Phonation in the orange-winged Amazon parrot, *Amazona amazonica*," *Journal of Comparative Physiology, A* **108**, pp. 157—170.
- (1976b). "Vocal tract and brain: A search for evolutionary bottlenecks," *Annals of the New York Academy of Science* **280**, pp. 643—649.
- (1999). "The anatomy and timing of vocal learning in birds," in *The Design of Animal Communication*, ed. M. D. Hauser and M. Konishi (Cambridge, MA: MIT/Bradford, pp. 63—110).
- Nowak, M. A., Komarova, N. L., and Niyogi, P. (2001). "Evolution of universal grammar," *Science* **291**, pp. 114—118.
- (2002). "Computational and evolutionary aspects of language," *Nature* **417**, pp. 611—617.
- Nowak, M. A., Krakauer, D. C., and Dress, A. (1999). "An error limit for the evolution of language," *Proceedings of the Royal Society, London* **266**, pp. 2131—2136.
- Nowicki, S., Searcy, W. A., and Peters, S. (2002). "Quality of song learning affects female response to male bird song," *Proceedings of the Royal Society of London, B* **269**, pp. 1949—1954.
- Nozick, R. (1974). *Anarchy, State and Utopia* (New York, NY: Basic Books).
- O'Connell, J. F., Hawkes, K., and Blurton Jones, N. G. (1999). "Grandmothering and the evolution of *Homo erectus*," *Journal of Human Evolution* **36**, pp. 461—485.
- Odling-Smee, J., Laland, K. N., and Feldman, M. W. (2003). *Niche Construction: The neglected process in evolution* (Princeton, NJ: Princeton University Press).
- O'Donnell, T. J., Hauser, M. D., and Fitch, W. T. (2005). "Using mathematical models of language experimentally," *Trends in Cognitive Science* **9**, pp. 284—289.
- Ogden, C. K. and Richards, I. A. (1923). *The Meaning of Meaning* (London: Routledge and Keagan Paul).

- Ohala, J. J. (1983a). "Cross-language use of pitch: An ethological view," *Phonetica* **40**, pp. 1—18.
- (1983b). "The origin of sound patterns in vocal tract constraints," in *The Production of Speech*, ed. P. F. MacNeilage (New York, NY: Springer, pp. 189—216).
- (1984). "An ethological perspective on common cross-language utilization of F0 of voice," *Phonetica* **41**, pp. 1—16.
- (1993). "The phonetics of sound change," in *Historical Linguistics: Problems and perspectives*, ed. C. Jones (London: Longman, pp. 237—278).
- Ohno, S. (1970). *Evolution by Gene Duplication* (Heidelberg: Springer).
- Olds, J. and Milner, P. (1954). "Positive reinforcement produced by electrical stimulation of the septal area and other regions of the rat brain," *Journal of Comparative Physiological Psychology* **47**, pp. 419—427.
- Orenstein, R. I. (1972). "Tool-use by the New Caledonian Crow (*Corvus moneduloides*)," *Auk* **89**, pp. 674—676.
- Orr, W. F. and Cappannari, S. C. (1964). "The emergence of language," *American Anthropologist* **66**, pp. 318—324.
- Oudeyer, P.-Y. (2005). "The self-organization of speech sounds," *Journal of Theoretical Biology* **233**, pp. 435—449.
- Owen, R. (1835). "On the anatomy of the Cheetah, *Felis jubata*," *Transactions of the Zoological Society (London)* **1**, pp. 129—136.
- Owren, M. J., Dieter, J. A., Seyfarth, R. M., and Cheney, D. L. (1993). "Vocalizations of rhesus (*Macaca mulatta*) and Japanese (*M. fuscata*) macaques cross-fostered between species show evidence of only limited modification," *Developmental Psychobiology* **26**, pp. 389—406.
- Owren, M. J. and Rendall, D. (2001). "Sound on the rebound: Bringing form and function back to the forefront in understanding nonhuman primate vocal signaling," *Evolutionary Anthropology* **10**, pp. 58—71.
- Packer, C. (1977). "Reciprocal altruism in *Papio anubis*," *Nature* **265**, pp. 441—443.
- Pagel, M. D. (1992). "A method for the analysis of comparative data," *Journal of Theoretical Biology* **156**, pp. 434—442.
- Pagel, M. D., Atkinson, Q. D., and Meade, A. (2007). "Frequency of word-use predicts rates of lexical evolution throughout Indo-European history," *Nature* **449**, pp. 717—721.
- Pagel, M. D. and Harvey, P. H. (1989). "Taxonomic differences in the scaling of brain on body weight among mammals," *Science* **244**, pp. 1589—1593.
- Pagel, M. D., Venditti, C., and Meade, A. (2006). "Large punctuational contribution of speciation to evolutionary divergence at the molecular level," *Science* **314**, pp. 119—121.
- Paget, R. A. S. (1923). "The production of artificial vowel sounds," *Proceedings of the Royal Society of London, Series A* **102**, pp. 752—765.
- (1930). *Human Speech* (London: Kegan Paul, Trench, Trubner and Co.).
- (1944). "The origin of language," *Science* **99**, pp. 14—15.
- Palmer, A. R. (2002). "Chimpanzee right-handedness reconsidered: Evaluating the evidence with funnel plots," *American Journal of Physical Anthropology* **118**, pp. 191—199.
- Palmer, C. T. (1991). "Kin selection, reciprocal altruism and information sharing among Maine lobstermen," *Ethology and Sociobiology* **12**, pp. 221—235.
- Panchanathan, K. and Boyd, R. (2004). "Indirect reciprocity can stabilize cooperation without the second-order free rider problem," *Nature* **432**, pp. 499—502.

- Panchen, A. L. (1994). "Richard Owen and the concept of homology," in *Homology: The hierarchical basis of comparative biology*, ed. B. K. Hall (San Diego, CA: Academic Press, pp. 21—62).
- Panopoulou, G., Hennig, S., Groth, D., Krause, A., Poustka, A. J., Herwig, R., Vingron, M., and Lehrach, H. (2003). "New evidence for genome-wide duplications at the origin of vertebrates using an amphioxus gene set and completed animal genomes," *Genome Research* **13**, pp. 1056—1066.
- Parker, G. A. and Maynard Smith, J. (1990). "Optimality Theory in evolutionary biology," *Nature* **348**, pp. 27—33.
- Parkes, A. P. (2002). *Introduction to Languages, Machines and Logic: Computable languages, abstract machines and formal logic* (New York, NY: Springer).
- Patel, A. D. (2003). "Language, music, syntax and the brain," *Nature Neuroscience* **6**, pp. 674—681.
- (2008). *Music, Language, and the Brain* (New York, NY: Oxford University Press).
- Patterson, D. and Pepperberg, I. (1994). "A comparative study of human and parrot phonation: Acoustic and articulatory correlates of vowels," *Journal of the Acoustical Society of America* **96**, pp. 634—648.
- (1998). "Acoustic and articulatory correlates of stop consonants in a parrot and a human subject," *Journal of the Acoustical Society of America* **103**, pp. 2197—2215.
- Patterson, F. G. (1978). "The gestures of a gorilla: Language acquisition in another pongid," *Brain and Language* **5**, pp. 72—97.
- Paulsen, K. (1967). *Das Prinzip der Stimmbildung in der Wirbeltierreihe und beim Menschen* (Frankfurt a. M.: Akademische Verlagsgesellschaft).
- Paus, T. (2001). "Primate anterior cingulate cortex: Where motor control, drive and cognition interface," *Nature Reviews Neuroscience* **2**, pp. 417—424.
- Payne, K. (2000). "The progressively changing songs of humpback whales: A window on the creative process in a wild animal," in *The Origins of Music*, ed. N. L. Wallin, B. Merker, and S. Brown (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 135—150).
- Payne, R. and McVay, S. (1971). "Songs of humpback whales," *Science* **173**, pp. 583—597.
- Paz-y-Miño, G., Bond, A. B., Kamil, A. C., and Balda, R. P. (2004). "Pinyon jays use transitive inference to predict social dominance," *Nature* **430**, pp. 778—781.
- Peccei, J. S. (2006). *Child Language: A resource book for students* (London: Routledge).
- Penfield, W. and Welch, K. (1951). "The supplementary motor area of the cerebral cortex: A clinical and experimental study," *AMA Archives of Neurology and Psychiatry* **66**, pp. 289—231.
- Pepperberg, I. M. (1990). "Conceptual abilities of some nonprimate species, with an emphasis on an African Grey parrot," in "*Language*" and *Intelligence in Monkeys and Apes: Comparative developmental perspectives*, ed. S. T. Parker and K. R. Gibson (New York, NY: Cambridge University Press, pp. 469—507).
- (1991). "A communicative approach to animal cognition: A study of conceptual abilities of an African grey parrot," in *Cognitive Ethology*, ed. C. A. Ristau. (Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 153—186).
- (1994). "Numerical competence in an African Grey Parrot (*Psittacus eithacus*)," *Journal of Comparative Psychology* **108**, pp. 36—44.
- (1999). *The Alex Studies: Cognitive and communicative abilities of grey parrots* (Cambridge, MA: Harvard University Press).

- Pepperberg, I. M. and Brezinsky, M. V. (1991). "Acquisition of a relative class concept by an African Grey parrot (*Psittacus erithacus*): Discriminations based on relative size," *Journal of Comparative Psychology* **105**, pp. 286—294.
- Pepperberg, I. M., Garcia, S. E., Jackson, E. C., and Marconi, S. (1995). "Mirror use by African Grey Parrots (*Psittacus erithacus*)," *Journal of Comparative Psychology* **109**, pp. 182—195.
- Pepperberg, I. M. and Wilcox, S. E. (2000). "Evidence for a form of mutual exclusivity during label acquisition by grey parrots (*Psittacus erithacus*)?," *Journal of Comparative Psychology* **114**, pp. 219—231.
- Peretz, I., Ayotte, J., Zatorre, R. J., Mehler, J., Ahad, P., Penhune, U., and Jutras, B. (2002). "Congenital amusia: A disorder of fine-grained pitch discrimination," *Neuron* **33**, pp. 185—191.
- Peretz, I. and Zatorre, R. J. (eds) (2003). *The Cognitive Neuroscience of Music* (Oxford: Oxford University Press).
- Perkell, J. S. (1969). *Physiology of Speech Production: Results and implications of a quantitative cineradiographic study* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Perrett, D. I., Smith, P. A. J., Mistlin, A. J., Head, A. S., Potter, D. D., Milner, A. D., Broenimann, R., and Jeeves, M. A. (1985). "Visual analysis of body movements by neurons in the temporal cortex of the macaque monkey: A preliminary report," *Behavioral Brain Research* **16**, pp. 153—170.
- Perry, G. H., Verrelli, B. C., and Stone, A. C. (2004). "Comparative analyses reveal a complex history of molecular evolution for human MYH16," *Molecular Biology and Evolution* **22**, pp. 379—382.
- Petitto, L. A. and Marentette, P. (1991). "Babbling in the manual mode: Evidence for the ontogeny of language," *Science* **251**, pp. 1493—1496.
- Pfungst, O. (1911). *Clever Hans: The horse of Mr. von Osten* (Bristol: Thoemmes).
- Piaget, J. (1962). *Play, Dreams and Imitation in Childhood* (New York, NY: Norton Press).
- Piattelli-Palmarini, M. (1989). "Evolution, selection, and cognition: From 'learning' to parameter setting in biology and the study of language," *Cognition* **31**, pp. 1—44.
- Pinker, S. (1994a). "On language," *Journal of Cognitive Neuroscience* **6**, pp. 92—97.
- (1994b). *The Language Instinct* (New York, NY: William Morrow and Company).
- (1997). *How the Mind Works* (New York, NY: Norton).
- Pinker, S. and Bloom, P. (1990). "Natural language and natural selection," *Behavioral and Brain Sciences* **13**, pp. 707—784.
- Pinker, S. and Jackendoff, R. (2005). "The faculty of language: What's special about it?," *Cognition* **95**, pp. 201—236.
- Plavcan, J. M. and van Schaik, C. P. (1997). "Interpreting hominid behavior on the basis of sexual dimorphism," *Journal of Human Evolution* **32**, pp. 345—374.
- Plooij, F. X. (1984). *The Behavioral Development of Free-living Chimpanzee Babies and Infants* (Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation).
- Plotnik, J. M., de Waal, F. B. M., and Reiss, D. (2006). "Self-recognition in an Asian elephant," *Proceedings of the National Academy of Sciences* **103**, pp. 17053—17057.
- Plummer, T. (2004). "Flaked stones and old bones: Biological and cultural evolution at the dawn of technology," *American Journal of Physical Anthropology* **39**, pp. 118—164.

- Plutynski, A. (2006). "What was Fisher's fundamental theorem of natural selection and what was it for?," *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* **37**, pp. 59—82.
- Podos, J. (1997). "A performance constraint on the evolution of trilled vocalizations in a song-bird family (Passeriformes: Emberizidae)," *Evolution* **51**, pp. 537—551.
- Podos, J., Nowicki, S., and Peters, S. (1999). "Permissiveness in the learning and development of song syntax in swamp sparrows," *Animal Behavior* **58**, pp. 93—103.
- Pollard, C. and Sag, I. (1987). *Head-driven Phrase Structure Grammar* (Chicago, IL: University of Chicago Press).
- Pomiankowski, A. (1987). "Sexual selection: The handicap principle does work — sometimes," *Proceedings of the Royal Society London, B* **231**, pp. 123—145.
- Poole, J. H., Tyack, P. L., Stoeger-Horwath, A. S., and Watwood, S. (2005). "Elephants are capable of vocal learning," *Nature* **434**, pp. 455—456.
- Poremba, A., Malloy, M., Saunders, R. C., Carson, R. E., Herscovitch, P., and Mishkin, M. (2004). "Species-specific calls evoke asymmetric activity in the monkey's temporal poles," *Nature* **427**, pp. 448—451.
- Portner, P. H. (2005). *What is Meaning: Fundamentals of formal semantics* (Oxford: Blackwell).
- Povinelli, D. J., Bierschwale, D. T., and Cech, C. G. (1999). "Comprehension of seeing as a referential act in young children, but not juvenile chimpanzees," *British Journal of Developmental Psychology* **17**, pp. 37—60.
- Povinelli, D. J. and Cant, J. G. H. (1995). "Arboreal clambering and the evolution of self-conception," *Quarterly Review of Biology* **70**, pp. 393—421.
- Povinelli, D. J., Nelson, K. E., and Boysen, S. T. (1990). "Inferences about guessing and knowing by chimpanzees (*Pan troglodytes*)," *Journal of Comparative Psychology* **104**, pp. 203—210.
- Povinelli, D. J., Parks, K. A., and Novak, M. A. (1991). "Do rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) attribute knowledge and ignorance to others?" *Journal of Comparative Psychology* **105**, pp. 318—325.
- Power, C. (1998). "Old wives' tales: The gossip hypothesis and the reliability of cheap signals," in *Approaches to the Evolution of Language*, ed. J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy, and C. Knight (New York, NY: Cambridge University Press, pp. 111—129).
- Premack, D. (1971). "Language in chimpanzee?" *Science* **172**, pp. 808—822.
- (1986). *Gavagai! Or the Future History of the Animal Language Controversy* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Premack, D. and Woodruff, G. (1978). "Does the chimpanzee have a theory of mind?," *Behavioral and Brain Sciences* **4**, pp. 515—526.
- Pressing, J. (1983). "Cognitive isomorphisms between pitch and rhythm in world musics: West Africa, the Balkans and Western tonality," *Studies in Music* **17**, pp. 38—61.
- Preuschoft, S. (1995). "'Laughter' and 'smiling' in macaques: An evolutionary perspective." Unpublished PhD thesis, Utrecht University.
- Prinz, W. (2002). "Experimental approaches to imitation," in *The Imitative Mind: Development, evolution and brain bases*, ed. A. N. Meltzoff and W. Prinz (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 143—162).
- Prothero, D. R. and Dott, R. H., Jr. (2004). *Evolution of the Earth* (Boston, MA: McGraw Hill).

- Pruetz, J. D. and Bertolani, P. (2007). "Savanna chimpanzees, *Pan troglodytes verus*, hunt with tools," *Current Biology* **17**, pp. 412—417.
- Pulleyblank, E. G. (1989). "The meaning of duality of patterning and its importance in language evolution," in *Studies in Language Origins*, ed. J. Wind, E. G. Pulleyblank, É. d. Grolier, and B. H. Bichakjian (Amsterdam: Benjamins, pp. 53—65).
- Pullum, G. K. and Gazdar, G. (1982). "Natural languages and context-free languages," *Linguistics and Philosophy* **4**, pp. 471—504.
- Purves, D. (1988). *Body and Brain: Atrophic theory of neural connections* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- Purves, D. and Lichtman, J. W. (1980). "Elimination of synapses in the developing nervous system," *Science* **210**, pp. 153—157.
- Putnam, N., Butts, T., Ferrier, D. E. K., Furlong, R. F., Hellsten, U., Kawashima, T. *et al.* (2008). "The amphioxus genome and the evolution of the chordate karyotype," *Nature* **453**, pp. 1064—1071.
- Qiang, J., Currie, P. J., Norell, M. A., and Shu-An, J. (1998). "Two feathered dinosaurs from northeastern China," *Nature* **393**, pp. 753—761.
- Quine, W. V. O. (1960). *Word and Object* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Raff, R. A. and Kaufman, T. C. (1983). *Embryos, Genes and Evolution* (New York, NY: Macmillan).
- Rainey, H. J., Zuberbühler, K., and Slater, P. J. B. (2004). "Hornbills can distinguish between primate alarm calls," *Proceedings of the Royal Society, B* **271**, pp. 755—759.
- Ralls, K., Fiorelli, P., and Gish, S. (1985). "Vocalizations and vocal mimicry in captive harbor seals, *Phoca vitulina*," *Canadian Journal of Zoology* **63**, pp. 1050—1056.
- Ramachandran, V. S. (2006). "Mirror neurons and imitation learning as the driving force behind 'the great leap forward' in human evolution." Available at www.edge.org/3rd_culture/ramachandran/ramachandran_p1.html.
- Ramus, F. (2002). "Language discrimination by newborns: Teasing apart phonotactic, rhythmic, and intonational cues," *Annual Review of Language Acquisition* **2**, pp. 85—115.
- Ramus, F., Hauser, M. D., Miller, C. T., Morris, D., and Mehler, J. (2000). "Language discrimination by human newborns and cotton-top tamarin monkeys," *Science* **288**, pp. 349—351.
- Ramus, F., Nespor, M., and Mehler, J. (1999). "Correlates of linguistic rhythm in the speech signal," *Cognition* **73**, pp. 265—292.
- Randolph, M. C. and Brooks, B. B. (1967). "Conditioning of a vocal response in a chimpanzee through social reinforcement," *Folia Primatologica* **5**, pp. 70—79.
- Rauschecker, J. P. (2005). "Vocal gestures and auditory objects," *Behavioral and Brain Sciences* **28**, pp. 143—144.
- Reader, S. M. and Laland, K. N. (2002). "Social intelligence, innovation, and enhanced brain size in primates," *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* **99**, pp. 4436—4441.
- Reby, D. and McComb, K. (2003). "Anatomical constraints generate honesty: Acoustic cues to age and weight in the roars of red deer stags," *Animal Behavior* **65**, pp. 519—530.
- Reby, D., McComb, K., Cargnelutti, B., Darwin, C., Fitch, W. T., and Clutton-Brock, T. (2005). "Red deer stags use formants as assessment cues during intrasexual agonistic interactions," *Proceedings of the Royal Society London, B* **272**, pp. 941—947.

- Reed, D. L., Smith, V. S., Hammond, S. L., Rogers, A. R., and Clayton, D. H. (2004). "Genetic analysis of lice supports direct contact between modern and archaic humans," *PLOS Biology* **2**, p. e340.
- Reichard, U. H. and Boesch, C. (eds) (2003). *Monogamy: Mating strategies and partnerships in birds, humans and other mammals* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Reiss, D. and Marino, L. (2001). "Mirror self-recognition in the bottlenose dolphin: A case of cognitive convergence," *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* **98**, pp. 5937—5942.
- Reiss, D. and McCowan, B. (1993). "Spontaneous vocal mimicry and production by bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*): Evidence for vocal learning," *Journal of Comparative Psychology* **107**, pp. 301—312.
- Rendall, D., Cheney, D. L., and Seyfarth, R. M. (2000). "Proximate factors mediating 'contact' calls in adult female baboons (*Papio cynocephalus ursinus*) and their infants," *Journal of Comparative Psychology* **114**, 36—46.
- Rendall, D., Owren, M. J., and Rodman, P. S. (1998). "The role of vocal tract filtering in identity cueing in rhesus monkey (*Macaca mulatta*) vocalizations," *Journal of the Acoustical Society of America* **103**, pp. 602—614.
- Rendall, D., Rodman, P. S., and Emond, R. E. (1996). "Vocal recognition of individuals and kin in free-ranging rhesus monkeys," *Animal Behavior* **51**, pp. 1007—1015.
- Rendall, D., Vokey, J. R., Nemeth, C., and Ney, C. (2005). "Reliable but weak voiceformant cues to body size in men but not women," *Journal of the Acoustical Society of America* **117**, p. 2372.
- Reno, P. L., Meindl, R. S., McCollum, M. A., and Lovejoy, C. O. (2003). "Sexual dimorphism in *Australopithecus afarensis* was similar to that of modern humans," *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* **100**, pp. 9404—9409.
- Rensch, B. (1956). "Increase of learning capability with increase of brain-size," *American Naturalist* **15**, pp. 81—95.
- Repp, B. H. (1982). "Phonetic trading relations and context effects: New experimental evidence for a speech mode of perception," *Psychological Bulletin* **92**, pp. 81—110.
- Révész, G. (1956). *The Origins and Prehistory of Language* (New York, NY: Philosophical Library).
- Reynolds Losin, E. A., Russell, J. L., Freeman, H., Meguerditchian, A., and Hopkins, W. D. (2008). "Left hemisphere specialization for oro-facial movements of learned vocal signals by captive chimpanzees," *PLOS ONE* **3**, p. e2529.
- Richerson, P. J. and Boyd, R. (2005). *Not by Genes Alone: How culture transformed human evolution* (Chicago, IL: University of Chicago Press).
- Richman, B. (1976). "Some vocal distinctive features used by gelada monkeys," *Journal of the Acoustical Society of America* **60**, pp. 718—724.
- (1987). "Rhythm and melody in gelada vocal exchanges," *Primates* **28**, pp. 199—223.
- (1993). "On the evolution of speech: Singing as the middle term," *Current Anthropology* **34**, pp. 721—722.
- Richmond, B. G., Begun, D. R., and Strait, D. S. (2001). "Origin of human bipedalism: The knuckle-walking hypothesis revisited," *Yearbook of Physical Anthropology* **44**, pp. 70—105.
- Ridley, M. (1997). *Evolution* (Oxford: Oxford University Press).

- Ridley, M. (2003). *Nature Via Nurture: Genes, experience, and what makes us human* (New York, NY: HarperCollins).
- Riebel, K. (2003). "The 'mute' sex revisited: Vocal production and perception learning in female songbirds," *Advances in the Study of Behavior* **33**, pp. 49—86.
- Riechert, S. E. (1978). "Games spiders play: Behavioural variability in territorial disputes," *Behavioral Ecology and Sociobiology* **3**, pp. 135—162.
- Riede, T. and Fitch, W. T. (1999). "Vocal tract length and acoustics of vocalization in the domestic dog *Canis familiaris*," *Journal of Experimental Biology* **202**, pp. 2859—2867.
- Ritchison, G. (1983). "The function of singing in female black-headed grosbeaks (*Pheucticus melanocephalus*): Family group maintenance," *Auk* **100**, pp. 105—116.
- (1986). "The singing behavior of female northern cardinals," *Condor* **88**, pp. 156—159.
- Rizzolatti, G. and Arbib, M. A. (1998). "Language within our grasp," *Trends in Neuroscience* **21**, pp. 188—194.
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V., and Fogassi, L. (1996). "Premotor cortex and the recognition of motor actions," *Cognitive Brain Research* **3**, pp. 131—141.
- Roberts, W. A. (1998). *Principles of Animal Cognition* (New York, NY: McGraw-Hill).
- Robinson, J. G. (1984). "Syntactic structures in the vocalizations of wedge-capped capuchin monkeys, *Cebus nigrivittatus*," *Behaviour* **90**, pp. 46—79.
- Rodenstein, D. O., Perlmutter, N., and Stanescu, D. C. (1985). "Infants are not obligatory nasal breathers," *American Review of Respiratory Disease* **131**, pp. 343—347.
- Roe, A. W., Pallas, S. L., Hahm, J.-O., and Sur, M. (1990). "A map of visual space induced in primary auditory cortex," *Science* **250**, pp. 818—820.
- Roede, M., Wind, J., Patrick, J., and Reynolds, V. (1991). *The Aquatic Ape: Fact or fiction?* (London: Souvenir Press).
- Rogers, J. and Pullum, G. K. (2009). "Aural pattern recognition experiments and the subregular hierarchy," *UCLA Working Papers in Linguistics* **10**, pp. 1—16.
- Rogers, L. J. and Kaplan, G. T. (eds) (2004). *Comparative vertebrate cognition: Are primates superior to non-primates?* (New York, NY: Kluwer Academic).
- Roitblat, H. L., Bever, T. G., and Terrace, H. S. (eds) (1984). *Animal Cognition* (Hillsdale, NJ: Erlbaum).
- Roland, P. E., Larsen, B., Lassen, N. A., and Skinhoj, E. (1980). "Supplementary motor area and other cortical areas in organization of voluntary movements in man," *Journal of Neurophysiology* **43**, pp. 118—136.
- Romer, A. S. (1941). *Man and the Vertebrates* (Chicago, IL: University of Chicago Press).
- Rosen, S. and Howell, P. (1981). "Plucks and bows are not categorically perceived," *Perception and Psychophysics* **30**, pp. 156—168.
- Ross, E. D. (1981). "The aprosodias: Functional-anatomic organization of the affective components of language in the right hemisphere," *Archives of Neurology* **38**, pp. 561—569.
- (1988). "Acoustic analysis of affective prosody during right-sided Wada test: A within-subjects verification of the right hemisphere's role in language," *Brain and Language* **33**, pp. 128—145.
- Rothstein, E. (2006). *Emblems of Mind: The inner life of music and mathematics* (Chicago, IL: University of Chicago Press).
- Rousseau, J.-J. (1966 [1781]). *Essay on the Origin of Languages* (Chicago, IL: University of Chicago Press).

- Rubin, D. C. (1995). *Memory in Oral Traditions: The cognitive psychology of epics, ballads, and counting-out rhymes* (New York, NY: Oxford University Press).
- Rubin, D. C., Wallace, W. T., and Houston, B. C. (1993). "The beginnings of expertise for ballads," *Cognitive Science* **17**, pp. 435—462.
- Ruelle, D. (1991). *Chance and Chaos* (Princeton, NJ: Princeton University Press).
- Ruse, M. (1986). *Taking Darwin Seriously* (New York, NY: Basil Blackwell).
- Russell, B. and Whitehead, A. N. (1910). *Principia Mathematica* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Ruvolo, M. E., Zehr, S., and Von Dornum, M. (1993). "Mitochondrial COII sequences and modern human origins," *Molecular Biology and Evolution* **10**, pp. 1115—1135.
- Sabater Pi, J., Veá, J. J., and Serrallonga, J. (1997). "Did the first hominids build nests?," *Current Anthropology* **38**, pp. 914—917.
- Sacks, O. (1985). *The Man Who Mistook His Wife for a Hat and Other Clinical Tales* (New York, NY: Perennial Library).
- Sampson, G. (1980). *Schools of Linguistics* (Stanford, CA: Stanford University Press).
- (1997). *Educating Eve: The 'language instinct' debate* (London: Cassell).
- Sandberg, R., Yasuda, R., Pankratz, D. G., Carter, T. A., Del Rio, J. A., Wodicka, L., Mayford, M., Lockhart, D. J., and Barlow, C. (2000). "Regional and strainspecific gene expression mapping in the adultmouse brain," *Proceedings of the National Academy of Sciences* **97**, pp. 11038—11043.
- Sapir, E. (1921). *Language* (New York, NY: Harcourt, Brace and Co.).
- (1929). "A study in phonetic symbolism," *Journal of Experimental Psychology* **12**, pp. 225—239.
- Sasaki, C. T., Levine, P. A., Laitman, J. T., and Crelin, E. S. (1977). "Postnatal descent of the epiglottis in man," *Archives of Otolaryngology* **103**, pp. 169—171.
- Saussure, F. de (1916). *Course in General Linguistics* (New York, NY: McGraw-Hill).
- Savage-Rumbaugh, E. S. (1986). *Ape Language: From conditioned response to symbol* (New York, NY: Columbia University Press).
- Savage-Rumbaugh, E. S., Murphy, J., Sevcik, R. A., Brakke, K. E., Williams, S. L., and Rumbaugh, D. M. (1993). "Language comprehension in ape and child," *Monographs of the Society for Research in Child Development* **58**, pp. 1—221.
- Savage-Rumbaugh, E. S., Sevcik, R. A., and Hopkins, W. D. (1988). "Symbolic cross-modal transfer in two species of chimpanzees," *Child Development* **59**, pp. 617—625.
- Sayigh, L. S., Tyack, P. L., Wells, R. S., and Scott, M. D. (1990). "Signature whistles of free-ranging bottlenose dolphins *Tursiops truncatus*: Stability and mother—offspring comparisons," *Behavioral Ecology & Sociobiology* **26**, pp. 247—260.
- Scharff, C. and Haesler, S. (2005). "An evolutionary perspective on FoxP2: Strictly for the birds?," *Current Opinion in Neurobiology* **15**, pp. 694—703.
- Scherer, K. R. (1985). "Vocal affect signaling: A comparative approach," *Advances in the Study of Behavior* **15**, pp. 189—244.
- Schlaug, G. (2001). "The musician brain: Evidence for functional and structural adaptation," *Annals of the New York Academy of Science* **930**, pp. 281—299.
- Schmidt-Nielsen, K., Bretz, W., and Taylor, C. (1970). "Panting in dogs: Unidirectional air flow over evaporative surfaces," *Science* **169**, pp. 1102—1104.
- Schneider, R. (1964). "Der Larynx der Säugetiere," *Handbuch der Zoologie* **5**, pp. 1—128.

- Schusterman, R. J. (2008). "Vocal learning in mammals with special emphasis on pinnipeds," in *The Evolution of Communicative Flexibility: Complexity, creativity, and adaptability in human and animal communication*, ed. D. K. Oller and U. Griebel (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 41—70).
- Schusterman, R. J. and Feinstein, S. H. (1965). "Shaping and discriminative control of underwater click vocalizations in a California sea lion," *Science* **150**, pp. 1743—1744.
- Schusterman, R. J. and Gisiner, R. (1988). "Artificial language comprehension in dolphins and sea lions: The essential cognitive skills," *Psychological Record* **38**, pp. 311—348.
- Schusterman, R. J. and Krieger, K. (1984). "California sea lions are capable of semantic comprehension," *Psychological Record* **34**, pp. 3—25.
- Schwartz, J. and Tallal, P. (1980). "Rate of acoustic change may underlie hemispheric specialization for speech perception," *Science* **207**, pp. 1380—1381.
- Scott, S. K. (2005). "The neurobiology of speech perception," in *Twenty-First Century Psycholinguistics: Four cornerstones*, ed. A. Cutler (London: Lawrence Erlbaum, pp. 141—156).
- Searle, J. R. (1969). *Speech Acts: An essay in the philosophy of language* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Seashore, C. (1967). *The Psychology of Music* (New York, NY: Dover).
- Sebeok, T. A. (1977). *How Animals Communicate* (Bloomington, IN: Indiana University Press).
- Semaw, S., Renne, P., Harris, J. W., Feibel, C. S., Bernor, R. L., Fesseha, N., and Mowbray, K. (1997). "2.5-million-year-old stone tools from Gona, Ethiopia," *Nature* **385**, pp. 333—336.
- Senghas, A. and Coppola, M. (2001). "Children creating language: How Nicaraguan Sign Language acquired a spatial grammar," *Psychological Science* **12**, pp. 323—328.
- Senghas, A., Kita, S., and Özyürek, A. (2005). "Children creating core properties of language: Evidence from an emerging sign language in Nicaragua," *Science* **305**, pp. 1779—1782.
- Seuren, P. (1998). *Western Linguistics: An historical introduction* (Oxford: Blackwell).
- Seyfarth, R. M. (2005). "Continuities in vocal communication argue against a gestural origin of language," *Behavioral and Brain Sciences* **28**, pp. 144—145.
- Seyfarth, R. M. and Cheney, D. L. (1984). "Grooming, alliances and reciprocal altruism in vervet monkeys," *Nature* **308**, pp. 541—543.
- (1997). "Behavioral mechanisms underlying vocal communication in nonhuman primates," *Animal Learning and Behavior* **25**, pp. 249—267.
- (2003). "Signalers and receivers in animal communication," *Annual Review of Psychology* **54**, pp. 145—173.
- (2005). "Constraints and preadaptations in the earliest stages of language evolution," *Linguistic Review* **22**, pp. 135—159.
- (in press). "Primate social cognition as a precursor to language," in *The Oxford Handbook of Language Evolution*, ed. M. Tallerman and K. Gibson (Oxford: Oxford University Press).
- Seyfarth, R. M., Cheney, D. L., and Bergman, T. J. (2005). "Primate social cognition and the origins of language," *Trends in Cognitive Science* **9**, pp. 264—266.
- Seyfarth, R. M., Cheney, D. L., and Marler, P. (1980a). "Monkey responses to three different alarm calls: Evidence of predator classification and semantic communication," *Science* **210**, pp. 801—803.
- (1980b). "Vervetmonkey alarmcalls: Semantic communication in a free-ranging primate," *Animal Behavior* **28**, pp. 1070—1094.

- Shannon, C. E. and Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication* (Urbana, IL: University of Illinois).
- Shattuck-Hufnagel, S. (1979). "Speech errors as evidence for a serial ordering mechanism in sentence production," in *Sentence Processing: Psycholinguistic studies presented to Merrill Garrett*, ed. W. E. Cooper and E. C. T. Walker (Hillsdale, NJ: Erlbaum, pp. 295—342).
- Shea, J. J. (2003). "Neandertals, competition, and the origin of modern human behavior in the Levant," *Evolutionary Anthropology* **12**, pp. 173—187.
- Sherman, P. W. (1977). "Nepotism and the evolution of alarm calls," *Science* **197**, pp. 1246—1253.
- (1985). "Alarm calls of Belding's ground squirrels to aerial predators: Nepotism or self-preservation?," *Behavioral Ecology and Sociobiology* **17**, pp. 313—323.
- Shettleworth, S. J. (1998). *Cognition, Evolution, and Behavior* (Oxford: Oxford University Press).
- Shieber, S. M. (1985). "Evidence against the context-freeness of natural language," *Linguistics and Philosophy* **8**, pp. 333—343.
- Shu, W., Cho, J. Y., Jiang, Y., Zhang, M., Weisz, D., Elder, G. A., Schmeidler, J., De Gasperi, R., Gama Sosa, M. A., Ravidou, D., Santucci, A. C., Perl, D., Morrisey, E., and Buxbaum, J. D. (2005). "Altered ultrasonic vocalization in mice with a disruption in the *Foxp2* gene," *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* **102**, pp. 9643—9648.
- Shubin, N. (2008). *Your Inner Fish: A journey into the 3.5 billion-year history of the human body* (London: Penguin Books).
- Shubin, N., Tabin, C., and Carroll, S. (1997). "Fossils, genes and the evolution of animal limbs," *Nature* **388**, pp. 639—648.
- Siegelmann, H. T. and Sontag, E. D. (1991). "Turing computability with neural nets," *Applied Mathematics Letters* **4**, pp. 77—80.
- Silk, J. B., Cheney, D. L., and Seyfarth, R. M. (1996). "The form and function of post-conflict interactions between female baboons," *Animal Behavior* **52**, pp. 259—268.
- (1999). "The structure of social relationships among female baboons," *Behaviour* **136**, pp. 679—703.
- Síma, J. and Orponen, P. (2003). "General-purpose computation with neural networks: A survey of complexity theoretic results," *Neural Computation* **15**, pp. 2727—2778.
- Simon, H. A. (1962). "The architecture of complexity," *Proceedings of the American Philosophical Society* **106**, pp. 467—482.
- (1972). "Complexity and the representation of patterned sequences of symbols," *Psychological Review* **79**, pp. 369—382.
- (1974). "How big is a chunk?," *Science* **183**, pp. 482—488.
- Simons, E. L. (1995). "Egyptian oligocene primates: A review," *American Journal of Physical Anthropology* **38**, pp. 199—238.
- Singh, I. (2000). *Pidgins and Creoles: An introduction* (London: Arnold).
- Sinnott, J. M. and Brown, C. H. (1997). "Perception of the American English liquid /ra-la/ contrast by humans and monkeys," *Journal of the Acoustical Society of America* **102**, pp. 588—602.
- Sinnott, J. M. and Saporita, T. A. (2000). "Differences in American English, Spanish, and monkey perception of the say-stay trading relation," *Perception and Psychophysics* **62**, pp. 1312—1319.

- Sinnott, J. M. and Williamson, T. L. (1999). "Can macaques perceive place of articulation from formant transition information?," *Journal of the Acoustical Society of America* **106**, pp. 929—937.
- Sipser, M. (1997). *Introduction to the Theory of Computation* (Boston, MA: PWS Publishing).
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal Behavior* (New York, NY: Appleton-Century-Crofts).
- Slijper, E. J. (1942). "Biologic-anatomical investigations on the bipedal gait and upright posture in mammals, with special reference to a little goat, born without forelegs," *Proceedings Nederlandse Akademie van Wetenschappen* **45**, pp. 288—295, 407—415.
- Sloboda, J. A. (1985). *The Musical Mind: The cognitive psychology of music* (Oxford: Clarendon).
- Slobodchikoff, C. N., Kiriazis, J., Fischer, C., and Creef, E. (1991). "Semantic information distinguishing individual predators in the alarm calls of Gunnison's prairie dogs," *Animal Behavior* **42**, pp. 713—719.
- Slocombe, K. E. and Zuberbühler, K. (2005). "Functionally referential communication in a chimpanzee," *Current Biology* **15**, pp. 1779—1784.
- (2007). "Chimpanzees modify recruitment screams as a function of audience composition," *Proceedings of the National Academy of Sciences* **104**, pp. 17228—17233.
- Smith, A. G. (1966). "Speech and other functions after left (dominant) hemispherectomy," *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* **109**, pp. 95—150.
- Smith, D. R. R., Patterson, R. D., Turner, R., Kawahara, H., and Irino, T. (2005). "The processing and perception of size information in speech sounds," *Journal of the Acoustical Society of America* **117**, pp. 305—318.
- Smithson, T. R. (1989). "The earliest known reptile," *Nature* **342**, pp. 676—678.
- Sober, E. and Wilson, D. S. (1998). *Unto Others: The evolution and psychology of unselfish behavior* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- Sommers, M. S., Moody, D. B., Prosen, C. A., and Stebbins, W. C. (1992). "Formant frequency discrimination by Japanese macaques (*Macaca fuscata*)," *Journal of the Acoustical Society of America* **91**, pp. 3499—3510.
- Sonntag, C. F. (1921). "The comparative anatomy of the Koala (*Phascolarctos cinereus*) and Vulpine Phalanger (*Trichosurus vulpecula*)," *Proceedings of the Zoological Society of London* **39**, pp. 547—577.
- Sperber, D. and Wilson, D. (1986). *Relevance: Communication and cognition* (Oxford: Blackwell).
- Spoor, F., Leakey, M. G., Gathogo, P. N., Brown, F. H., Antón, S. C., McDougall, I., Kiarie, C., Manthi, F. K., and Leakey, L. N. (2007). "Implications of new early Homo fossils from Ileret, east of Lake Turkana, Kenya," *Nature* **448**, pp. 688—691.
- Stabler, E. P. (2004). "Varieties of crossing dependencies: Structure dependence and mild context sensitivity," *Cognitive Science* **28**, pp. 699—720.
- Stalnaker, R. C. (1972). "Pragmatics," in *Semantics of Natural Language*, ed. D. Davidson and G. Harman (Dordrecht: Reidel, pp. 380—397).
- Stam, J. H. (1976). *Inquiries Into the Origin of Language* (New York, NY: Harper & Row).
- Stamenov, M. I. and Gallese, V. (eds) (2002). *Mirror Neurons and the Evolution of Brain and Language* (Amsterdam: John Benjamins).
- Stanford, C. B., Wallis, J., Matama, H., and Goodall, J. (1994a). "Patterns of predation by chimpanzees on red colobus monkeys in Gombe National Park, 1982—1991," *American Journal of Physical Anthropology* **94**, pp. 213—228.

- Stanford, C. B., Wallis, J., Mpongo, E., and Goodall, J. (1994b). "Hunting decisions in wild chimpanzees," *Behaviour* **131**, pp. 1—18.
- Stedman, H. H., Kozyak, B. W., Nelson, A., Thesier, D. M., Su, L. T., and Low, D. W., Bridges, C. R., Shrager, J. B., Minugh-Purvis, N., and Mitchell, M. (2004). "Myosin gene mutation correlates with anatomical changes in the human lineage," *Nature* **428**, pp. 415—418.
- Steedman, M. J. (1996). "Categorial grammar," in *Concise Encyclopedia of Syntactic Theories*, ed. E. K. Brown and J. E. Miller (Oxford: Pergamon, pp. 31—44).
- Steels, L. (1997). "The synthetic modeling of language origins," *Evolution of Communication* **1**, pp. 1—34.
- (2000). "The puzzle of language evolution," *Kognitionswissenschaft* **8**, pp. 143—150.
- (2002). "Grounding symbols through evolutionary language games," in *Simulating the Evolution of Language*, ed. A. Cangelosi and D. Parisi (New York, NY: Springer, pp. 211—226).
- Steklis, H. D. and Raleigh, M. J. (1973). "Comment on Livingstone," *Current Anthropology* **14**, p. 27.
- Stensiö, E. A. (1921). *Triassic Fishes from Spitzbergen* (Vienna: Holzhausen).
- Stephan, H., Frahm, H., and Baron, G. (1981). "New and revised data on volumes of brain structures in insectivores and primates," *Folia Primatologica* **35**, pp. 1—29.
- Stephenson, P. H. (1974). "On the possible significance of silence for the origin of speech," *Current Anthropology* **15**, pp. 324—325.
- Sterelny, K. (2001). *Dawkins vs. Gould: Survival of the fittest* (London: Icon Books).
- Stoel-Gammon, C. and Otomo, K. (1986). "Babbling development of hearing impaired and normally hearing subjects," *Journal of Speech and Hearing Disorders* **51**, pp. 33—41.
- Stokoe, W. C. (1960). *Sign Language Structure: An outline of the communicative systems of the American deaf* (Silver Spring, MD: Linstock Press).
- (1974). "Motor signs as the first form of language," in *Language Origins*, ed. R. W. Westcott (Silver Spring, MD: Linstock Press, pp. 35—49).
- (2001). *Language in Hand: Why sign came before speech* (Washington, DC: Gallaudet University Press).
- Stout, D., Toth, N., Schick, K., and Chaminade, T. (2008). "Neural correlates of Early Stone Age toolmaking: Technology, language and cognition in human evolution," *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B* **363**, pp. 1—11.
- Street, A., Young, S., Tafuri, J., and Ilari, B. (2003). "Mothers' attitudes towards singing to their infants," *Proceedings of the 5th Triennial ESCOM Conference* **5**, pp. 628—631.
- Striedter, G. F. (2004). *Principles of Brain Evolution* (Sunderland, MA: Sinauer).
- Stringer, C. and Andrews, P. (2005). *The Complete World of Human Evolution* (London: Thames & Hudson).
- Struhsaker, T. T. (1967). "Auditory communication among vervet monkeys (*Cercopithecus aethiops*)," in *Social Communication Among Primates*, ed. S. A. Altmann (Chicago, IL: Chicago University Press, pp. 281—324).
- (1970). *The Red Colobus Monkey* (Chicago, IL: Chicago University Press).
- Studdert-Kennedy, M. (1998). "The particulate origins of language generativity: From syllable to gesture," in *Approaches to the Evolution of Language*, ed. J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy, and C. Knight (New York, NY: Cambridge University Press, pp. 202—221).

- Studdert-Kennedy, M. and Goldstein, L. (2003). "Launching language: The gestural origins of discrete infinity," in *Language Evolution*, ed. M. Christiansen and S. Kirby (Oxford: Oxford University Press, pp. 235—254).
- Suddendorf, T. and Corballis, M. C. (2007). "The evolution of foresight: What is mental time travel, and is it unique to humans?," *Behavioral & Brain Sciences* **30**, pp. 299—351.
- Suga, N., Niwa, H., Taniguchi, I., and Margoliash, D. (1987). "The personalized auditory cortex of the mustached bat: Adaptation for echolocation," *Journal of Neurophysiology* **58**, pp. 643—654.
- Sugiyama, Y. and Koman, J. (1979). "Tool-using and tool-making behavior in wild chimpanzees at Bossou, Guinea," *Primates* **20**, pp. 513—524.
- Sundberg, J. (1987). *The Science of the Singing Voice* (Dekalb, IL: Northern Illinois University Press).
- Sundberg, J. and Lindblom, B. (1976). "Generative theories in language and music descriptions," *Cognition* **4**, pp. 99—122.
- Sur, M., Garraghty, P. E., and Roe, A. W. (1988). "Experimentally induced visual projections into auditory thalamus and cortex," *Science* **242**, pp. 1437—1441.
- Suthers, R. A. and Zollinger, S. A. (2004). "Producing song: The vocal apparatus," *Annals of the New York Academy of Science* **1016**, pp. 109—129.
- Sutton, D., Larson, C., Taylor, E. M., and Lindeman, R. C. (1973). "Vocalization in rhesus monkeys: Conditionability," *Brain Research* **52**, pp. 225—231.
- Suzuki, R., Buck, J. R., and Tyack, P. L. (2006). "Information entropy of humpback whale songs," *Journal of the Acoustical Society of America* **119**, pp. 1849—1866.
- Symington, J. (1885). "On the relations of the larynx and trachea to the vertebral column in the foetus and child," *Journal of Anatomy and Physiology* **19**, pp. 286—291.
- Számádó, S. and Szathmáry, E. (2006). "Selective scenarios for the emergence of natural language," *Trends in Ecology and Evolution* **21**, pp. 555—561.
- Szathmáry, E. (2001). "Origin of the human language faculty: The language amoeba hypothesis," in *New Essays on the Origin of Language*, ed. J. Trabant and S. Ward (Berlin: Mouton de Gruyter, pp. 55—81).
- Tallal, P., Miller, S. L., Bedi, G., Byrna, G., Wang, X., Nagarajan, S. S., Schreiner, C., Jenkins, W. M., and Merzenich, M. M. (1996). "Language comprehension in language-learning impaired children improved with acoustically modified speech," *Science* **271**, pp. 81—84.
- Tallerman, M. (2007). "Did our ancestors speak a holistic protolanguage?," *Lingua* **117**, pp. 579—604.
- (2008). "Holophrastic protolanguage: Planning, processing, storage, and retrieval," *Interaction Studies* **9**, pp. 84—99.
- Tattersall, I. (1999). *Becoming Human: Evolution and human uniqueness* (New York, NY: Harcourt-Brace).
- Tchernichovski, O., Mitra, P. P., Lints, T., and Nottebohm, F. (2001). "Dynamics of the vocal imitation process: How a zebra finch learns its song," *Science* **291**, pp. 2564—2569.
- Tebbich, S., Taborsky, M., Fessl, B., and Blomqvist, D. (2001). "Do woodpecker finches acquire tool-use by social learning?," *Proceedings of the Royal Society B* **268**, pp. 2189—2193.
- Temeles, E. J. (1994). "The role of neighbours in territorial systems: When are they 'dear enemies'?" *Animal Behavior* **47**, pp. 339—350.

- Temperley, D. (2001). *The Cognition of Basic Musical Structures* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Templeton, C. N., Greene, E., and Davis, K. (2005). "Allometry of alarm calls: Black-capped chickadees encode information about predator size," *Science* **308**, pp. 1934—1937.
- Terrace, H. S. (1979). *Nim* (New York, NY: Knopf).
- (1987). "Chunking by a pigeon in a serial learning task," *Nature* **325**, pp. 149—151.
- (2001). "Chunking and serially organized behavior in pigeons, monkeys and humans," in *Avian Visual Cognition*, ed. R. G. Cook (Cambridge, MA: Comparative Cognition Press; available at: www.pigeon.psy.tufts.edu/avc/terrace/).
- Terrace, H. S., Petitto, L. A., Sanders, S. J., and Bever, T. G. (1979). "Can an ape create a sentence?," *Science* **200**, pp. 891—902.
- Terrace, H. S., Son, L. K., and Brannon, E. M. (2003). "Serial expertise of rhesus macaques," *Psychological Science* **14**, pp. 66—73.
- Thieme, H. (1997). "Lower Palaeolithic hunting spears from Germany," *Nature* **385**, pp. 807—810.
- Thomas, J. A. and Golladay, C. L. (1996). "Geographic variation in leopard seal (*Hydrurga leptonyx*) underwater vocalizations," in *Sensory Systems of Aquatic Mammals*, ed. R. Kastlein, J. A. Thomas, and P. E. Nachtigall (Woerden: DeSpil Publishers, pp. 201—221).
- Thomas, J. A. and Stirling, I. (1983). "Geographic variation in the underwater vocalizations of Weddell seals (*Leptonychotes weddelli*) from Palmer Peninsula and McMurdo Sound, Antarctica," *Canadian Journal of Zoology* **61**, pp. 2203—2212.
- Thompson, D. A. W. (1948). *On Growth and Form* (New York, NY: Cambridge University Press).
- Thompson, J. A. M. (2002). "The status of bonobos in their southernmost geographic range," in *Developments in Primatology: Progress and Prospects, Vol. 1: African apes*, ed. B. M. F. Galdikas, N. E. Briggs, L. K. Sheeran, G. L. Shapiro, and J. Goodall (New York, NY: Springer, pp. 75—81).
- Thompson, N. S., Abbey, E., Wapner, J., Logan, C., Merritt, P. G., and Pooth, A. (2000). "Variation in the bout structure of northern mockingbird (*Mimus polyglottos*) singing," *Bird Behavior* **13**, pp. 93—98.
- Thompson-Schill, S. L., D'Esposito, M., Aguirre, G. K., and Farah, M. J. (1997). "Role of left inferior prefrontal cortex in retrieval of semantic knowledge: A reevaluation," *Proceedings of the National Academy of Sciences* **94**, pp. 14792—14797.
- Thomson, K. S. (1991). "Where did tetrapods come from?," *American Scientist* **79**, pp. 488—490.
- Thorndike, E. L. (1943a). *Man and His Works* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- (1943b). "The origin of language," *Science* **98**, pp. 1—6.
- Thornton, A. and McAuliffe, K. (2006). "Teaching in wild meerkats," *Science* **313**, pp. 227—229.
- Tinbergen, N. (1963). "On aims and methods of ethology," *Zeitschrift für Tierpsychologie* **20**, pp. 410—433.
- Tincoff, R., Hauser, M. D., Tsao, F., Spaepen, G., Ramus, F., and Mehler, J. (2005). "Language discrimination based on rhythmic cues: Further experiments on cotton-top tamarins," *Developmental Science* **8**, pp. 26—35.
- Tinklepaugh, O. L. (1928). "Multiple delayed reaction with chimpanzees and monkeys," *Journal of Comparative Psychology* **13**, pp. 207—243.

- Titze, I. R. (1989). "Physiologic and acoustic differences between male and female voices," *Journal of the Acoustical Society of America* **85**, pp. 1699—1707.
- (1994). *Principles of Voice Production* (Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall).
- Tobias, P. V. (1965). "The Olduvai Bed I Hominine with special reference to its cranial capacity," *Current Anthropology* **6**, pp. 421—422.
- (1987). "The brain of *Homo habilis*: A new level of organization in cerebral evolution," *Journal of Human Evolution* **16**, pp. 741—761.
- Todt, D. (1975). "Social learning of vocal patterns and modes of their application in grey parrots *Psittacus erithacus*," *Zeitschrift Tierpsychologie* **39**, pp. 178—188.
- Tomasello, M. (1990). "Cultural transmission in the tool use and communicatory signaling of chimpanzees?," in *"Language" and Intelligence in Monkeys and Apes: Comparative developmental perspectives*, ed. S. T. Parker and K. R. Gibson (New York, NY: Cambridge University Press, pp. 274—311).
- (1995). "Language is not an instinct," *Cognitive Development* **10**, pp. 131—156.
- (ed.) (1998a). *The New Psychology of Language: Cognitive and functional approaches to language structure* (Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates).
- (1998b). "The return of constructions," *Journal of Child Language* **25**, pp. 431—442.
- (1999). *The Cultural Origins of Human Cognition* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- (2000). "Do young children have adult syntactic competence?," *Cognition* **74**, pp. 209—253.
- (2002). "Not waving but speaking: How important were gestures in the evolution of language?," *Nature* **417**, pp. 791—792.
- (2003). "On the different origins of symbols and grammar," in *Language Evolution*, ed. M. Christiansen and S. Kirby (Oxford: Oxford University Press, pp. 94—110).
- (2005). "Comment on Everett (2005)," *Current Anthropology* **46**, pp. 640—641.
- Tomasello, M. and Call, J. (1997). *Primate Cognition* (Oxford: Oxford University Press).
- (2007). "Ape gestures and the origins of language," in *The Gestural Communication of Apes and Monkeys*, ed. J. Call and M. Tomasello (London: Lawrence Erlbaum, pp. 221—239).
- Tomasello, M., Call, J., and Hare, B. (1998). "Five primate species follow the visual gaze of conspecifics," *Animal Behavior* **55**, pp. 1063—1069.
- (2003). "Chimpanzees understand psychological states — the question is which ones and to what extent," *Trends in Cognitive Science* **7**, pp. 153—156.
- Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., and Moll, H. (2005). "Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition," *Behavioral & Brain Sciences* **28**, pp. 675—735.
- Tomasello, M., Hare, B., and Agnetta, B. (1999). "Chimpanzees, Pan troglodytes, follow gaze direction geometrically," *Animal Behavior* **58**, pp. 769—777.
- Tomasello, M., Savage-Rumbaugh, E. S., and Kruger, A. (1993). "Imitative learning of actions on objects by children, chimpanzees, and enculturated chimpanzees," *Child Development* **64**, pp. 1688—1706.
- Tooby, J. and Cosmides, L. (1990a). "On the universality of human nature and the uniqueness of the individual: The role of genetics and adaptation," *Journal of Personality* **58**, pp. 17—67.

- (1990b). “The past explains the present: Emotional adaptations and the structure of ancestral environments,” *Ethology & Sociobiology* **11**, pp. 375—424.
- Toro, J. M., Trobalon, J., and Sebastián-Gallés, N. (2003). “The use of prosodic cues in language discrimination tasks by rats,” *Animal Cognition* **6**, pp. 131—136.
- Toth, N. (1985). “Archaeological evidence for preferential right-handedness in the lower and middle Pleistocene, and its possible implications,” *Journal of Human Evolution* **14**, pp. 607—614.
- Toth, N., Schick, K. D., Savage-Rumbaugh, E. S., and Sevcik, R. A. (1993). “Pan the tool-maker: Investigations into the stone tool-making and tool using capabilities of a bonobo (*Pan paniscus*),” *Journal of Archaeological Science* **20**, pp. 81—91.
- Townsend, S. W., Deschner, T., and Zuberbühler, K. (2008). “Female chimpanzees use copulation calls flexibly to prevent social competition,” *PLOS One* **3**, p. e2431.
- Trainor, L. J. (1996). “Infant preferences for infant-directed versus noninfantdirected playsongs and lullabies,” *Infant Behaviour and Development* **19**, pp. 83—92.
- Trainor, L. J. and Trehub, S. E. (1992). “A comparison of infants’ and adults’ sensitivity to Western musical structure,” *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* **18**, pp. 394—402.
- Trehub, S. E. (2000). “Human processing predispositions and musical universals,” in *The Origins of Music*, ed. N. L. Wallin, B. Merker, and S. Brown (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 427—448).
- (2003a). “Musical predispositions in infancy: An update,” in *The Cognitive Neuroscience of Music*, ed. I. Peretz and R. J. Zatorre (Oxford: Oxford University Press, pp. 3—20).
- (2003b). “The developmental origins of musicality,” *Nature Neuroscience* **6**, pp. 669—673.
- Trehub, S. E. and Hannon, E. E. (2006). “Infantmusic perception: Domain-general or domain-specific mechanisms?,” *Cognition* **100**, pp. 73—99.
- Trevarthen, C. (1999). “Musicality and the intrinsic motor pulse: Evidence from human psychobiology and infant communication,” *Musica Scientiae Special Issue 1999—2000*, pp. 155—211.
- Trevathan, W. (1987). *Human Birth: An evolutionary perspective* (New York, NY: Aldine De Gruyter).
- Trivers, R. L. (1971). “The evolution of reciprocal altruism,” *Quarterly Review of Biology* **46**, pp. 35—57.
- (1972). “Parental investment and sexual selection,” in *Sexual Selection and the Descent of Man*, ed. B. G. Campbell (Chicago, IL: Aldine Press, pp. 136—179).
- (1974). “Parent—offspring conflict,” *American Zoologist* **14**, pp. 249—264.
- Trubetskoy, N. S. (1939/1969). *Grundzüge der Phonologie/Principles of Phonology* (Berkeley, CA: University of California Press).
- Tsai, L. S. and Maurer, S. (1930). “‘Right-handedness’ in white rats,” *Science* **72**, pp. 436—438.
- Tulving, E. (2002). “Episodic memory: From mind to brain,” *Annual Review of Psychology* **53**, pp. 1—25.
- Tulving, E. and Thomson, D. M. (1973). “Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory,” *Psychological Review* **80**, pp. 352—373.
- Turing, A. M. (1952). “The chemical basis of morphogenesis,” *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B* **237**, pp. 37—72.

- Tutin, C. E. G. (1979). "Mating patterns and reproductive strategies in a community of wild chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*)," *Behavioral Ecology and Sociobiology* **6**, pp. 29—38.
- Tyack, P. L. and Clark, C. W. (2000). "Communication and acoustic behavior of dolphins and whales," in *Hearing by Whales and Dolphins*, ed. W. W. L. Au, A. N. Popper, and R. R. Fay (New York: Springer, pp. 156—224).
- Tyack, P. L. and Miller, E. H. (2002). "Vocal anatomy, acoustic communication, and echolocation," in *Marine Mammal Biology: An evolutionary approach*, ed. A. R. Hoelzel (New York, NY: Blackwell Scientific Publications, pp. 142—184).
- Valone, T. J. (2007). "From eavesdropping on performance to copying the behavior of others: A review of public information use," *Behavioral Ecology and Sociobiology* **62**, pp. 1—14.
- Van Den Berg, J. (1958). "Myoelastic-aerodynamic theory of voice production," *Journal of Speech and Hearing Research* **1**, pp. 227—244.
- van Dommelen, W. A. (1993). "Speaker height and weight identification: A reevaluation of some old data," *Journal of Phonetics* **21**, pp. 337—341.
- van Heyningen, V. and Williamson, K. A. (2002). "PAX6 in sensory development," *Human Molecular Genetics* **11**, pp. 1161—1167.
- Van Hoof, J. A. R. A. M. (1972). "A comparative approach to the phylogeny of laughter and smiling," in *Nonverbal Communication*, ed. R. A. Hinde (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 12—53).
- Van Parijs, S. M. (2003). "Aquatic mating in pinnipeds: A review," *Aquatic Mammals* **29**, pp. 214—226.
- van Schaik, C. P., Ancrenaz, M., Borgen, G., Galdikas, B., Knott, C. D., Singleton, I., Suzuki, A., Utami, S. S., and Merrill, M. (2003). "Orangutan cultures and the evolution of material cultures," *Science* **2**, pp. 102—105.
- van Schaik, C. P., Fox, E. A., and Sitompul, A. F. (1996). "Manufacture and use of tools in wild Sumatran orangutans: Implications for human evolution," *Naturwissenschaften* **83**, pp. 186—188.
- van Valin, R. D. (1996). "Role and reference grammar," in *Concise Encyclopedia of Syntactic Theories*, ed. E. K. Brown and J. E. Miller (Oxford: Pergamon, pp. 281—293).
- (2001). *An Introduction to Syntax* (New York, NY: Cambridge University Press).
- (2008). "Some remarks on Universal Grammar," in *Crosslinguistic Approaches to the Study of Language*, ed. E. Lieven and J. Guo (Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 311—320).
- Vandepoele, K., De Vos, W., Taylor, J. S., Meyer, A., and Van de Peer, Y. (2004). "Major events in the genome evolution of vertebrates: Paranome age and size differ considerably between ray-finned fishes and land vertebrates," *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* **101**, pp. 1638—1643.
- Vargha-Khadem, F., Carr, L. J., Isaacs, E., Brett, E., Adams, C., and Mishkin, M. (1997). "Onset of speech after left hemispherectomy in a nine-year-old boy," *Brain* **120**, pp. 159—182.
- Vargha-Khadem, F., Gadian, D. G., Copp, A., and Mishkin, M. (2005). "FOXP2 and the neuroanatomy of speech and language," *Nature Reviews Neuroscience* **6**, pp. 131—138.
- Vargha-Khadem, F., Watkins, K. E., Alcock, K., Fletcher, P., and Passingham, R. (1995). "Praxic and nonverbal cognitive deficits in a large family with a genetically-transmitted speech and language disorder," *Proceedings of the National Academy of Sciences* **92**, pp. 930—933.

- Vargha-Khadem, F., Watkins, K., Price, C. J., Ashburner, J., Alcock, K., Connelly, A., Frackowiak, R. S. J., Friston, K. J., Pembrey, M. E., Mishkin, M., Gadian, D. G., and Passingham, R. E. (1998). "Neural basis of an inherited speech and language disorder," *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* **95**, pp. 12695—12700.
- Vauclair, J. (1996). *Animal Cognition: An introduction to modern comparative psychology* (London: Harvard University Press).
- Vaughan, W. and Greene, S. L. (1984). "Pigeon visual memory capacity," *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes* **10**, pp. 256—271.
- Vihman, M. M. (1986). "Individual differences in babbling and early speech: Predicting to age three," in *Precursors of Early Speech*, ed. B. Lindblom and R. Zetterström (New York, NY: Stockton Press, pp. 95—112).
- (1991). "Ontogeny of phonetic gestures: Speech production," in *Modularity and the Motor Theory of Speech Perception*, ed. I. G. Mattingly and M. Studdert-Kennedy (London: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 69—84).
- (1996). *Phonological Development: The origins of language in the child* (Cambridge, MA: Blackwell).
- Visalberghi, E. and Frigaszy, D. M. (1990). "Do monkeys ape?," in "*Language*" and *Intelligence in Monkeys and Apes: Comparative developmental perspectives*, ed. S. T. Parker and K. R. Gibson (New York, NY: Cambridge University Press, pp. 247—273).
- Voelkel, B. and Huber, L. (2000). "True imitation in marmosets," *Animal Behavior* **60**, pp. 195—202.
- von Frisch, K. (1967). *The Dance Language and Orientation of Bees* (Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press).
- (1974). *Animal Architecture* (London: Hutchinson).
- von Melchner, L., Pallas, S. L., and Sur, M. (2000). "Visual behaviour mediated by retinal projections directed to the auditory pathway," *Nature* **404**, pp. 871—876.
- Vorobyev, M. (2004). "Ecology and evolution of primate colour vision," *Clinical and Experimental Optometry* **87**, pp. 230—238.
- Vorperian, H. K., Kent, R. D., Lindstrom, M. J., Kalina, C. M., Gentry, L. R., and Yandell, B. S. (2005). "Development of vocal tract length during early childhood: A magnetic resonance imaging study," *Journal of the Acoustical Society of America* **117**, pp. 338—350.
- Wada, K., Howard, J. T., McConnell, P., Whitney, O., Lints, T., Rivas, M., Horita, H., Patterson, M. A., White, S. A., Scharff, C., Haesler, S., Zhao, S., Sakaguchi, H., Hagiwara, M., Shiraki, T., Hirozane-Kishikawa, T., Skene, P., Hayashizaki, Y., Caninci, T., and Jarvis, E. D. (2006). "A molecular neuroethological approach for identifying and characterizing a cascade of behaviorally regulated genes," *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* **103**, pp. 15212—15217.
- Walker, A. and Leakey, R. E. (eds) (1993). *The Nariokotome Homo Erectus Skeleton* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- Walker, S. (1983). *Animal Thought* (London: Routledge & Kegan Paul).
- Walkowiak, W. (1988). "Neuroethology of anuran call recognition," in *The Evolution of the Amphibian Auditory System*, ed. B. Fritzsche, M. J. Ryan, W. Wilczynski, T. E. Hetherington, and W. Walkowiak (New York, NY: John Wiley & Sons, pp. 485—510).
- Wall, C. E. and Smith, K. K. (2001). "Ingestion in mammals," in *Encyclopedia of Life Sciences*, ed. N. P. Group (London: Macmillan, pp. 1—6).

- Wallace, A. R. (1864). "The development of the human races under the law of natural selection," *Journal of the Anthropological Society of London* **2**, pp. clviii—clxxxvii.
- (1871). "Limits of natural selection as applied to man," in *Contributions to the Theory of Natural Selection*, ed. A. R. Wallace (New York, NY: Macmillan).
- (1905). *Darwinism: An exposition of the theory of natural selection with some of its applications* (New York, NY: Macmillan).
- Wallin, N. L., Merker, B., and Brown, S. (2000). *The Origins of Music* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Wallman, J. (1992). *Aping Language* (New York, NY: Cambridge University Press).
- Walters, J. (1987). "Kin recognition in non-human primates," in *Kin Recognition in Animals*, ed. D. J. C. Fletcher and C. D. Michener (New York, NY: Wiley, pp. 359—394).
- Warner, R. R. (1988). "Traditionality of mating-site preferences in a coral reef fish," *Nature* **335**, pp. 719—721.
- Watkins, K. E., Dronkers, N. F., and Vargha-Khadem, F. (2002). "Behavioural analysis of an inherited speech and language disorder: Comparison with acquired aphasia," *Brain* **125**, pp. 452—464.
- Watkins, W. A., Tyack, P. L., Moore, K. E., and Bird, J. E. (1987). "The 20-Hz signals of fin-back whales (*Balaenoptera physalus*)," *Journal of the Acoustical Society of America* **82**, pp. 1901—1912.
- Webb, D. M. and Zhang, J. (2005). "FoxP2 in song-learning birds and vocal-learning mammals," *Journal of Heredity* **96**, pp. 212—216.
- Weber, B. H. and Depew, D. J. (eds) (2003). *Evolution and Learning: The Baldwin Effect reconsidered* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Webster, D. B., Fay, R. F., and Popper, A. N. (1992). *The Evolutionary Biology of Hearing* (New York, NY: Springer-Verlag).
- Weidenreich, F. (1941). "The brain and its rôle in the phylogenetic transformation of the human skull," *Transactions of the American Philosophical Society: New Series* **31**, pp. 321—442.
- Weiner, S., Xu, Q., Goldberg, P., Liu, J., and Bar-Yosef, O. (1998). "Evidence for the use of fire at Zhoukoudian, China," *Science* **281**, pp. 251—253.
- Weir, A. A. S., Chappell, J., and Kacelnik, A. (2004a). "Shaping of hooks in New Caledonian crows," *Science* **297**, p. 981.
- Weir, A. A. S., Kenward, B., Chappell, J., and Kacelnik, A. (2004b). "Lateralization of tool use in New Caledonian crows (*Corvus moneduloides*)," *Proceedings of the Royal Society London, B* **271** Suppl. 5, pp. S344—346.
- Weishampel, D. B. (1981). "Acoustic analysis of potential vocalization in lambeosaurine dinosaurs (Reptilia: Ornithischia)," *Paleobiology* **7**, pp. 252—261.
- Weiss, G. (1974). "On Livingstone's "Did the Australopithecines sing?,"" *Current Anthropology* **15**, pp. 103—104.
- Weissenruber, G. E., Forstenpointner, G., Peters, G., Kübber-Heiss, A., and Fitch, W. T. (2002). "Hyoid apparatus and pharynx in the lion (*Panthera leo*), jaguar (*Panthera onca*), tiger (*Panthera tigris*), cheetah (*Acinonyx jubatus*), and domestic cat (*Felis silvestris f. catus*)," *Journal of Anatomy (London)* **201**, pp. 195—209.
- Wemmer, C. and Mishra, H. (1982). "Observational learning by an Asiatic elephant of an unusual sound production method," *Mammalia* **46**, p. 557.
- West-Eberhard, M. J. (1989). "Phenotypic plasticity and the origins of diversity," *Annual Review of Ecology and Systematics* **20**, pp. 249—278.

- Westneat, M. W., Long, J. H., Hoese, W., and Nowicki, S. (1993). "Kinematics of birdsong: Functional correlation of cranial movements and acoustic features in sparrows," *Journal of Experimental Biology* **182**, pp. 147—171.
- Whalen, D. H. and Liberman, A. M. (1987). "Speech perception takes precedence over non-speech perception," *Science* **237**, pp. 169—171.
- Wheeler, P. E. (1984). "The evolution of bipedality and loss of functional body hair in hominids," *Journal of Human Evolution* **13**, pp. 91—98.
- White, S. J., White, R. E. C., and Thorpe, W. H. (1970). "Acoustic basis for individual recognition by voice in the gannet," *Nature* **225**, pp. 1156—1158.
- White, S. S. (1968). "Movements of the larynx during crowing in the domestic cock," *Journal of Anatomy* **103**, pp. 390—392.
- White, T. D. and Suwa, G. (1987). "Hominid footprints at Laetoli: Facts and interpretations," *American Journal of Physical Anthropology* **72**, pp. 485—514.
- Whiten, A. and Byrne, R. W. (eds) (1997). *Machiavellian Intelligence II: Evaluations and Extensions* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Whiten, A., Goodall, J., McGrew, W. C., Nishida, T., Reynolds, V., Sugiyama, Y., Tutin, C. E. G., Wrangham, R. W., and Boesch, C. (1999). "Cultures in chimpanzees," *Nature* **399**, pp. 682—685.
- Whiten, A. and Ham, R. (1992). "On the nature and evolution of imitation in the animal kingdom: Reappraisal of a century of research," in *Advances in the Study of Behavior*, ed. P. J. B. Slater, J. S. Rosenblatt, C. Beer, and M. Milinski (New York, NY: Academic Press, pp. 239—283).
- Whiten, A., Horner, V., and de Waal, F. B. (2005). "Conformity to cultural norms of tool use in chimpanzees," *Nature* **437**, pp. 737—740.
- Whorf, B. L. (1964). *Language, Thought and Reality: Selected writings* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Wickler, W. and Seibt, U. (1981). "Monogamy in crustacea and man," *Zeitschrift für Tierpsychologie* **57**, pp. 215—234.
- Wild, J. M. (1993). "The avian nucleus retroambigualis: A nucleus for breathing, singing and calling," *Brain Research* **606**, pp. 119—124.
- Wildenthal, J. L. (1965). "Structure in primary song of the mockingbird (*Mimus polyglottos*)," *Auk* **82**, pp. 161—189.
- Willman, D. E., Uddin, M., Liu, G., Grossman, L. I., and Goodman, M. (2003). "Implications of natural selection in shaping 99.4% nonsynonymous DNA identity between humans and chimpanzees: Enlarging genus *Homo*," *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* **100**, pp. 7181—7188.
- Wilkins, A. S. (2002). *The Evolution of Developmental Pathways* (Sunderland, MA: Sinauer).
- Wilkinson, G. S. (1984). "Reciprocal food sharing in the vampire bat," *Nature* **308**, pp. 181—184.
- (1987). "Altruism and cooperation in bats," in *Recent Advances in the Study of Bats*, ed. M. B. Fenton, P. Racey, and J. M. V. Rayner (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 299—323).
- Williams, G. C. (1966a). *Adaptation and Natural Selection: A critique of some current evolutionary thought* (Princeton, NJ: Princeton University Press).
- (1966b). *Adaptation and Natural Selection*. (Princeton, NJ: Princeton University Press).

- Wilson, A. C. and Sarich, V. M. (1969). "A molecular time scale for human evolution," *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* **63**, pp. 1088—1093.
- Wilson, E. O. (1975). *Sociobiology* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- Wilson, E. O. and Hölldobler, B. (2005). "Eusociality: Origin and consequences," *Proceedings of the National Academy of Sciences* **102**, pp. 13367—13371.
- Wilson, M. L., Hauser, M. D., and Wrangham, R. W. (2001). "Does participation in intergroup conflict depend on numerical assessment, range location, or rank for wild chimpanzees?," *Animal Behavior* **61**, pp. 1203—1216.
- Wilson, W. A. (1975). "Discriminative conditioning of vocalizations in *Lemur catta*," *Animal Behavior* **23**, pp. 432—436.
- Wimmer, H. and Perner, J. (1983). "Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception," *Cognition* **13**, pp. 103—128.
- Winchester, S. (2001). *The Map that Changed the World: William Smith and the birth of modern geology* (New York, NY: Harper Collins).
- Wind, J. (1970). *On the Phylogeny and Ontogeny of the Human Larynx* (Groningen: Wolters-Noordhoff Publishing).
- (1976). "Phylogeny of the human vocal tract," *Annals of the New York Academy of Science* **280**, pp. 612—630.
- (1983). "Primate evolution and the emergence of speech," in *Glossogenetics: The origin and evolution of language*, ed. É. d. Grolier (New York, NY: Harwood Academic Publishers, pp. 15—35).
- Winter, P., Handley, P., Ploog, W., and Schott, D. (1973). "Ontogeny of squirrel monkey calls under normal conditions and under acoustic isolation," *Behaviour* **47**, pp. 230—239.
- Wolpoff, M. H., Hawks, J., Frayer, D. W., and Hunley, K. (2001). "Modern human ancestry at the peripheries: A test of the replacement theory," *Science* **291**, pp. 293—297.
- Wood, B. and Collard, M. (1999). "The human genus," *Science* **284**, pp. 65—71.
- Woods, C. G., Bond, J., and Enard, W. (2005). "Autosomal recessive primary microcephaly (MCPH): A review of clinical, molecular, and evolutionary findings," *American Journal of Human Genetics* **76**, pp. 717—728.
- Woods, R. P., Freimer, N. B., De Young, J. A., Fears, S. C., Sicotte, N. L., Service, S. K., Valentino, D. J., Toga, A. W., and Mazziotta, J. C. (2006). "Normal variants of Microcephalin and ASPM do not account for brain size variability," *Human Molecular Genetics* **15**, pp. 2025—2029.
- Worden, R. (1998). "The evolution of language from social intelligence," in *Approaches to the Evolution of Language*, ed. J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy, and C. Knight (New York, NY: Cambridge University Press, pp. 148—166).
- Wrangham, R. W. (1980). "An ecological model of female-bonded primate groups," *Behaviour* **75**, pp. 262—300.
- (1987). "The significance of African apes for reconstructing human social evolution," in *The Evolution of Human Behavior: Primate models*, ed. W. G. Kinzey (Albany, NY: State University of New York Press, pp. 51—71).
- Wrangham, R. W., Jones, J. H., Laden, G., Pilbeam, D., and Conklin-Brittain, N. (1999). "The raw and the stolen: Cooking and the ecology of human origins," *Current Anthropology* **40**, pp. 567—594.

- Wrangham, R. W., McGrew, W. C., de Waal, F. B., and Heltne, P. (eds) (1994). *Chimpanzee Cultures* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- Wrangham, R. W. and Nishida, T. (1983). "Aspilia leaves: A puzzle in the feeding behavior of wild chimpanzees," *Primates* **24**, pp. 276—282.
- Wrangham, R. W. and Peterson, D. (1996). *Demonic Males: Apes and the origins of human violence* (Boston, MA: Houghton Mifflin).
- Wray, A. (1998). "Protolanguage as a holistic system for social interaction," *Language & Communication* **18**, pp. 47—67.
- (2000). "Holistic utterances in protolanguage: The link from primates to humans," in *The Evolutionary Emergence of Language: Social function and the origins of linguistic form*, ed. C. Knight, M. Studdert-Kennedy, and J. R. Hurford (Cambridge: Cambridge University Press, pp. 285—302).
- (2002). *Formulaic Language and the Lexicon* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Wynne, C. D. (2004). *Do Animals Think?* (Princeton, NJ: Princeton University Press).
- Yamaguchi, A. (1998). "A sexually dimorphic learned birdsong in the Northern Cardinal," *The Condor* **100**, pp. 504—511.
- Yerkes, R. M. and Yerkes, A. W. (1929). *The Great Apes* (New Haven, CT: Yale University Press).
- Yip, M. J. (2006). "The search for phonology in other species," *Trends in Cognitive Science* **10**, pp. 442—446.
- Zahavi, A. (1975). "Mate selection: Aselection for a handicap," *Journal of Theoretical Biology* **53**, pp. 205—214.
- (1993). "The fallacy of conventional signalling," *Proceedings of the Royal Society of London, B* **340**, pp. 227—230.
- Zahavi, A. and Zahavi, A. (1997). *The Handicap Principle* (New York, NY: Oxford University Press).
- Zatorre, R. J., Chen, J. L., and Penhune, V. B. (2007). "When the brain plays music: Auditory-motor interactions in music perception and production," *Nature Reviews Neuroscience* **8**, pp. 547—558.
- Zatorre, R. J., Evans, A. C., Meyer, E., and Gjedde, A. (1992). "Lateralization of phonetic and pitch discrimination in speech processing," *Science* **256**, pp. 846—849.
- Zatorre, R. J. and Peretz, I. (eds) (2001). *The Biological Foundations of Music* (New York, NY: New York Academy of Sciences).
- Zawadzki, T. W. (2006). "Sexual selection for syntax and kin selection for semantics: Problems and prospects," *Biology and Philosophy* **21**, pp. 453—470.
- Zemlin, W. R. (1968). *Speech and Hearing Science: Anatomy and physiology* (Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall).
- Zimmer, C. (1998). *At the Water's Edge* (New York, NY: Touchstone).
- Zimmermann, E. (1981). "First record of ultrasound in two prosimian species," *Naturwissenschaften* **68**, p. 531.
- Zipf, G. K. (1949). *Human Behavior and the Principle of Least Effort* (Cambridge, MA: Addison-Wesley Press).
- Zoloth, S. R., Petersen, M. R., Beecher, M. D., Green, S., Marler, P., Moody, D. B., and Stebbins, W. C. (1979). "Species-specific perceptual processing of vocal sounds by monkeys," *Science* **204**, pp. 870—872.

-
- Zuberbühler, K. (2000a). "Interspecies semantic communication in two forest primates," *Proceedings of the Royal Society of London, B* **267**, pp. 713—718.
- (2000b). "Referential labeling in wild Diana monkeys," *Animal Behavior* **59**, pp. 917—927.
- (2002). "A syntactic rule in forest monkey communication," *Animal Behavior* **63**, pp. 293—299.
- Zuidema, W. H. (2005). "The major transitions in the evolution of language," in *Theoretical and Applied Linguistics* (University of Edinburgh), p. 225.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Aarsleff H. 472
Abeillé A. 147
Abler W. 130, 504
Adret P. 209
Agusti J. 263
Aiello L. C. 324, 362, 366, 367, 403
Aitchison J. 419
Aitken P. G. 209
Alberts B. 240
Alemseged Z. 357, 367
Allin E. F. 257, 258
Allman J. M. 259, 321, 324
Allott R. 129, 404, 464
Andersson M. B. 62, 282
Andrews P. 264, 288, 294, 305
Antón M. 263
Arbib M. A. 466, 480, 487, 492, 494,
495, 497, 531
Arcadi A. C. 269, 270
Arensburg B. 347, 366
Ariew A. 108, 206
Armstrong D. F. 469, 476, 480, 488, 500
Arnold K. 215
Arom S. 140
Arthur W. 79
Arvola A. 352
Ascher R. 37, 57, 429, 504
Asfaw B. 302
Atkinson Q. D. 482
Auel J. M. 305
Avanzini G. 144, 510
Avital E. 115, 409
Axelrod R. 447, 449
Ayala F. J. 287, 294
Bachorowski J.-A. 207
Baker M. C. 190, 409
Baker R. 336
Balaban E. 212
Balda R. P. 173, 178, 180
Baldo J. V. 396
Balzano G. J. 143
Bangert M. 490
Barash D. P. 187
Barfield R. J. 392
Barkow J. 237
Baron-Cohen S. 166, 168
Barrett M. D. 158
Barton N. 83
Bass A. H. 336
Bastian J. R. 316
Bates E. 445
Bates L. A. 172
Bateson P. P. G. 375
Bateson W. 76
Bauer R. H. 485
Bear M. F. 175
Beck B. B. 183, 184, 270, 298
Beck C. B. 263
Bednekoff P. A. 180
Bekoff M. 175
Bellugi U. 47, 331, 469, 470, 475
Belyaev D. K. 319
Bercovitch F. B. 186

- Bergman T. J. 186, 214, 217, 486
Bergstrom C. T. 229, 230
Berlinski D. 137
Bermúdez de Castro J. M. 307
Bernstein L. 144
Berntson G. G. 269
Berthier M. 492
Bertolani P. 267, 271, 273
Berwick R. C. 146, 147, 438, 440
Bickerton D. 37, 99, 146, 151, 205, 302, 303, 410, 412, 431, 432, 438—441, 445, 446, 457, 462, 504, 532, 535, 542
Bienenstock E. 259
Biewener A. A. 530
Bisazza A. 323, 485
Blackmore S. J. 115
Blevins J. 405, 409
Bloom P. 37, 39, 41, 57, 70, 81, 88, 89, 113, 124, 146, 154—156, 158, 200, 433, 438, 443
Bloomfield L. 131
Blumenthal P. J. 96, 97, 436
Blumstein S. E. 340
Boë L.-J. 344, 347
Boesch C. 184, 267, 271, 276, 278, 298
Boesch H. 184
Boesch-Achermann H. 184, 267, 271, 276, 298
Boetius A. 83
Bogin B. 276, 281, 325
Bolhuis J. J. 375
Bonner J. T. 191, 409
Bookheimer S. 396, 486
Boroditsky L. 426
Borsley R. D. 134
Borst A. 420
Bosma J. 352
Botha R. P. 45, 404, 434, 523, 531
Bowden D. 84
Bowler P. J. 57
Bowles A. E. 378
Bowles R. L. 343, 349
Bowman L. L. 156
Boyd R. 65, 115, 116, 119, 191, 192, 229, 409, 448, 449, 525
Boysen S. T. 181
Bradbury J. W. 62, 374, 448
Bradshaw J. L. 185, 323, 484
Braitenberg V. 259
Bramble D. M. 297, 298
Brandon R. N. 540
Brandt K. L. 269
Brentari D. 128, 476
Bresnan J. 133
Breuer T. 184
Briscoe T. 94, 119, 414
Broadbent D. E. 348, 368
Brockelman W. Y. 268, 373
Brooks A. S. 307, 313
Brooks B. B. 209
Brosch M. 487
Brotherton P. N. M. 278
Browman C. 123, 125, 405, 481
Brown C. H. 360
Brown G. R. 118, 119
Brown J. L. 64
Brown R. 154, 437
Brown S. 369, 506, 510, 523—525
Brunet M. 267
Bshary R. 252
Bugnyar T. 189
Burling R. 542
Burnet J. 423
Burnstein D. D. 371
Burt A. 65
Burton D. 182
Buss D. M. 63, 87
Bybee J. L. 114, 116
Byers B. E. 93, 373, 374
Byrne R. W. 172, 182, 187, 223, 261, 474, 491
Call J. 173, 175, 192, 222, 267, 468, 473, 474, 501

- Calvin W. H. 75, 441, 542
Cameron D. W. 265
Campbell R. 467, 468
Camper P. 332, 343
Cangelosi A. 411
Cann R. L. 242
Cant J. G. H. 264
Caplan D. 323
Cappannari S. C. 88, 404, 464
Caramazza A. 383
Carey S. 155, 156, 158
Carlsson P. 389
Carmody F. J. 351
Carnie A. 134
Carrano M. T. 530
Carré R. 345, 346
Carrier D. R. 297, 298
Carroll S. B. 28, 45, 69, 78, 79, 83, 86,
245, 247, 248, 251, 262, 268, 388
Carstairs-McCarthy A. 332, 342, 343,
403, 404
Carterette E. C. 339, 345
Cartmill E. A. 223, 474
Catchpole C. K. 98, 190, 212, 374, 409,
525
Cavalli-Sforza L. L. 118, 242
Cela-Conde C. J. 287, 294
Chalmers M. 181
Chappell J. 184
Charlton B. D. 226, 355
Charrier I. 216, 486
Chater N. 118
Cheney D. L. 146, 147, 164, 176, 187,
189, 209, 214, 216, 218, 219, 221, 222,
270, 357, 433, 449, 458, 463, 486, 493,
498
Chiba T. 333, 340
Chomsky C. 437
Chomsky N. 53, 81, 104, 105, 113, 114,
127, 137, 139, 146, 438, 532, 539
Christiansen M. 35, 118, 462
Clack J. A. 254, 256, 257
Clark C. W. 190, 316, 373
Clark D. A. 259
Clark E. V. 154, 158
Clark G. 285
Clarke E. 268
Clayton M. R. L. 516
Clayton N. S. 174, 175, 180, 188
Clegg 362
Clutton-Brock T. H. 262, 277, 279, 324
Coates M. I. 254
Cole M. 182
Collard M. 287, 288, 291, 301
Collins R. L. 483
Condillac É. B. d. 423, 469, 472
Condon K. 296
Connor R. C. 374
Cope D. 143
Coppens Y. 294
Coppola M. 411, 437
Coqueugniot H. 325
Corballis M. C. 174, 183, 185, 209, 323,
466, 476, 477, 480, 485, 498, 500
Cosmides L. 106, 460
Coutinho C. C. 78
Cracraft J. 238
Crain S. 110, 111, 156, 437
Cramon D. von 381
Crelin E. 344, 347, 351, 364
Crockford C. 269
Croft W. 112
Cross I. 512
Crothers J. 413
Cruse D. A. 112
Crystal D. 143, 413
Cunningham M. A. 190, 409
Curio E. 191, 220
Curtis S. 96, 97, 434, 436
Cutler A. 480
Cutting J. E. 126, 359
Darlington R. B. 259
Dart R. A. 295

- Darwin C. 46, 52, 57, 62, 63, 86, 172, 184, 207, 210, 218, 240, 282, 319, 332, 343, 361, 369, 372, 374, 415, 427, 428, 446, 506, 507—509
- Daumer G. F. 97
- Davenport R. K. 182, 486
- Davidson E. H. 247
- Davidson I. 183
- Davies N. B. 178
- Davis B. L. 407, 498
- Davis H. 181
- Davis M. 65, 104, 136, 137
- Dawkins R. 57, 65, 115, 164, 169, 224, 225, 238, 355, 448
- Day M. H. 296
- Deacon T. W. 56, 94, 117, 119, 197, 207, 229, 259, 279, 281, 282, 314, 316, 321, 323, 325, 379, 380, 382, 386, 387, 401, 410, 411, 434, 452, 455—457, 460, 465, 497, 504
- Dean M. C. 366, 367
- Deaner R. O. 318
- De Beer G. 69
- de Boer B. 413
- Dediu D. 48, 326, 538
- DeFries J. C. 541
- DeGusta D. 368
- Dehaene S. 181
- Demski L. S. 256
- Dennett D. C. 94, 115, 138, 165, 220
- Depew D. J. 94
- De Robertis E. M. 245—247
- D'Errico F. 305, 306
- Dessalles J.-L. 169, 225, 450, 452, 460
- Devlin A. M. 486
- de Waal F. B. M. 186, 268, 269
- Diamond J. 176, 279, 280, 306
- Dickinson A. D. 174, 180
- Dion D. 449
- Dissanayake E. 527
- Dobzhansky T. 90
- Donald M. 107, 114, 302, 332, 343, 429, 434, 463, 465, 510, 540, 542
- Donoghue M. J. 238
- Dorsaint-Pierre R. 323
- Dott R. H., Jr. 260, 394
- Doupe A. J. 375
- Drayna D. 144, 541
- Dronkers N. F. 396
- Dubois E. 290, 317, 322
- DuBrul E. L. 332, 363, 366, 530
- Duchin L. E. 351, 403
- Dudley H. 344
- Dugatkin L. A. 216
- Dunbar R. I. M. 187, 217, 219, 225, 229, 261, 264, 398, 409, 448, 450, 460, 461, 504
- Dunford C. 64
- Durham W. 119
- Eaton R. L. 372
- Edelman G. M. 325
- Edgar B. 288
- Eibl-Eibesfeldt I. 46, 108, 206, 207
- Ekman P. 206
- Elder J. H. 358
- Elowson A. M. 378
- Emery N. J. 175, 188
- Emlen S. T. 527
- Emmorey K. 469, 471, 475, 478, 479, 500, 502
- Enard W. 28, 314, 390, 391, 392, 514, 537
- Endler J. A. 42, 81, 82, 85
- Enquist M. 448, 450, 452
- Erwin D. H. 247
- Etcoff N. L. 126
- Ettlinger G. 182, 486
- Evans C. S. 209, 210, 217, 218, 221, 222
- Evans L. 209, 218
- Evans P. D. 326
- Evans W. E. 316
- Falk D. 282, 288, 322, 365, 513, 527, 528
- Fant G. 333, 340, 348, 352

- Farrar F. W. 426, 428
Fay D. 480
Feher O. 411
Feinstein S. H. 371
Feldman M. W. 118
Fernald A. 527
Ferrari P. F. 487
Feuerbach P. J. A. 97
Ficken M. S. 137, 211, 222
Finlay B. L. 178, 259
Firth J. R. 419, 423
Fischer J. 126, 371
Fisher C. 437
Fisher H. D. 409
Fisher S. E. 390, 541
Fitch W. T. 42, 64, 81, 127, 137, 139,
144, 210, 212, 225, 226, 229, 270, 282,
333, 334, 337, 340, 343, 348, 349, 352,
354, 355, 356, 359, 360, 362, 365, 369,
370, 372, 386, 399, 406, 457—459,
461, 463, 505, 510, 512—515, 524,
526—528, 530
Fletcher N. H. 340
Fobes J. L. 179
Fodor J. A. 106, 107, 440
Foley R. A. 261, 267, 284, 307, 310, 324
Ford J. K. B. 409
Forey P. L. 251
Foster K. R. 231, 458
Fouts R. 196
Fragaszy D. M. 192, 491
Frank S. A. 64, 66
Freeman S. 216
Frey R. 353
Friederici A. 383
Friedmann H. 195
Friesen W. V. 206
Frishberg N. 470, 497
Frith U. 168
Fritz J. B. 355
Fromkin V. A. 397, 524
Fruth B. 270
Gabunia L. 302
Galdikas B. M. F. 184
Galef B. G. 191
Gallese V. 490, 493
Gallistel C. R. 175, 200
Gallup G. G., Jr. 188
Gannon P. J. 323
Gans C. 248, 249
Garcia J. 50, 91, 200
Gardner B. T. 195, 473
Gardner H. 104, 319
Gardner R. A. 195, 473
Garner R. L. 218
Garrett M. 403
Gatesy S. M. 530
Gathercole V. C. 156
Gaupp E. 86, 333
Gay T. 406
Gazdar G. 133, 139
Gazzaniga M. S. 486
Gazzola V. 487, 489, 490
Gehring W. J. 45, 51, 80
Geissmann T. 206, 268, 372, 373, 399
Gentilucci M. 500
Gentner T. Q. 137
George S. L. 364
Gerald J. W. 256
Gergely G. 192
Gerhart J. 78, 79, 86
Gersting J. L. 136
Geschwind N. 486
Geyer L. A. 392
Ghazanfar A. A. 178
Giedd J. N. 320, 354, 356, 365
Gilbert S. F. 49, 51, 79, 240
Gillan D. D. D. 181
Gisiner R. 199
Giurfa M. 426
Givón T. 44, 112, 114, 146, 147, 431
Glass L. 415
Gleason J. B. 154, 437
Gleitman L. 426

- Goddard C. 462
Godfray H. C. J. 230
Goldin-Meadow S. 98, 467—469, 475
Goldman A. 493
Goldsmith J. A. 128, 405
Goldstein L. 123, 125, 130, 404, 405, 406, 481, 504, 533
Golinkoff R. M. 156
Golladay C. L. 409
Goodall J. 183, 184, 209, 214, 267—269, 271, 272, 276
Goodman N. 155
Goodwin B. C. 415
Gopnik M. 390
Gottlieb G. 49, 51, 108
Gould J. L. 373
Gould S. J. 42, 57, 65, 71, 76, 81, 86—88, 240, 319, 320, 436
Gowlett J. A. J. 302
Grafen A. 62, 65, 66, 227, 230
Gray R. D. 183, 184, 482
Graybiel A. M. 396
Greene S. L. 179
Greenewalt C. H. 485
Greenfield P. M. 182, 197
Grice H. P. 162
Griffin D. R. 172, 201, 208, 223
Groszer M. 392, 397
Guinee L. 213, 372, 408
Guo Z. 336, 372, 373, 392
Guttenplan S. 149
- H**
Hadar U. 467, 469
Haesler S. 392, 393
Hahn J. 515
Hailman J. P. 137, 211
Haldane J. B. S. 63
Hall B. K. 69, 83
Hall K. 183
Hall R. A. 410
Halle M. 127
Ham R. 191
Hamilton W. D. 64, 66, 67, 229, 447, 449, 458, 459, 525
Hammerschmidt K. 98
Hammond M. 405
Hannon E. E. 505
Happé F. G. E. 168
Hare B. 493
Harnad S. 37, 151
Harper D. 220, 225—229, 448
Harries M. L. L. 337
Harris R. 173
Harris T. R. 357
Harris Z. S. 103
Harrison D. F. N. 86
Harvey P. H. 62, 68, 84, 262, 318, 324, 373, 530
Haslinger B. 490
Haspelmath M. 462
Hast M. 256
Haug H. 319
Hausberger M. 373, 374
Hauser M. D. 42, 81, 127, 137, 144, 147, 173, 175, 178, 182, 195, 210, 217, 218, 220, 221, 222, 223, 225, 229, 269, 333, 334, 340, 345, 354, 359, 386, 406, 433, 448, 449, 458, 463
Hawkes K. 280
Hay R. L. 291, 296
Hayes C. 33, 192, 195, 269, 321, 377, 384, 403
Hayes K. J. 269, 384
Healy S. D. 180
Heath R. G. 210
Heffner R. S. 358
Heimbuch R. C. 342, 343
Heimlich H. J. 342, 362
Hein A. 50, 375, 376
Heine B. 462, 539
Heinrich B. 189
Held R. 50, 375, 376
Hellige J. B. 484
Henderson J. 180

- Henshilwood C. 313
Henton C. 356
Hepper P. G. 108
Herder J. G. 421
Herman L. M. 199
Hernandez-Aguilar R. A. 184, 271
Herrnstein R. J. 426
Hewes G. W. 37, 46, 302, 420, 429, 466, 472, 473, 475, 478, 480, 482, 484, 500, 501, 504
Hewitt G. 368
Hienz R. D. 355, 360
Hight G. 362
Hiimäe K. 400
Hill K. 276
Hilloowala R. A. 367
Hinde R. A. 225
Hinton G. E. 94
Hinton L. 482
Hockett C. F. 37, 39, 40, 47, 57, 119, 121, 170, 232, 429, 504, 511
Hoelzel A. R. 374
Hofstadter D. R. 137
Hohmann G. 270
Holbrook R. T. 351
Holland P. W. H. 79, 251
Hölldobler B. 231
Holliday R. 244
Holloway R. L. 183, 185, 296, 314, 318, 320, 322, 323, 325
Holy T. E. 336, 372, 373, 392
Hopcroft J. E. 136, 142
Hopfield J. J. 414
Hopkins W. D. 186, 232, 398, 485
Hopper P. 116
Hopson J. A. 86, 257, 258
Howell P. 359
Howie J. M. 136
Hrdy S. B. 276, 280, 281, 325
Hu Y. 258
Hubby J. L. 83
Huber L. 192
Huey R. B. 94
Huffman M. A. 271
Hulse S. H. 175
Humboldt W. von 503
Humphrey N. K. 186
Hunt G. R. 183, 184
Hurford J. 36, 54, 55, 100, 117, 151, 153, 201, 433, 449, 459, 481, 490, 492, 520
Hurly T. A. 180
Hutchinson J. E. 157
Huxley J. S. 317
Huxley T. H. 286, 427
Huybregts R. 139
Hyde J. S. 320, 356

Iacoboni M. 487
Ikeo K. 45, 51, 80
Insley S. J. 187
Isaac, G. L. 279, 282, 291
Isack H. A. 195
Iwatsubo T. 384

Jablonka E. 115, 409
Jablonski N. G. 265
Jackendoff R. 36, 39, 44, 81, 99, 100, 112—114, 123, 143, 144, 146, 151, 153, 170, 403, 431, 434, 438, 441—443, 510
Jackson A. P. 326
Jacob F. 78
Jacobs G. H. 262
Jakobson R. 125, 127, 160, 407
Janik V. M. 190, 370—372, 374, 385, 409, 525
Janvier P. 251
Jenkins L. 105
Jerison H. J. 260, 314, 317, 318, 320—322, 324
Jespersen O. 377, 503, 506, 517—519
Ji Q. 258
Johanson D. C. 282, 288, 296
Johnson M. H. 375
Johnstone R. A. 230

- Jolly A. 186
Jonas S. 396, 399
Jones G. 371
Jones J. E. 180
Jones S. W. 102
Joshi A. K. 134, 139, 147
Jukes T. H. 388
Jungers W. J. 368
Jürgens U. 207, 210, 378—383, 387,
398, 496
Jury K. 362
Juslin P. 150
- K**
Kacelnik A. 184
Kahane J. 337
Kajiyama M. 333, 340
Kako E. 197, 198
Kalcheim C. 248
Kamil A. C. 180
Kaminski J. 105, 188, 194, 195, 200, 443
Kandel E. R. 84, 175
Kaplan G. T. 175
Kappelman J. 298
Karmiloff-Smith A. 320
Kaufman T. C. 436
Kay E. D. 296
Kay R. F. 368
Keeley L. H. 303
Kegl J. 411
Keith A. 315
Kelemen G. 332, 349, 367
Keller R. 56, 102, 117, 118, 414
Kelley J. P. 355, 360
Kellogg L. A. 192, 195
Kellogg W. N. 192, 195
Kemp T. S. 258
Kendon A. 471, 502
Kennedy G. E. 276, 277
Kenward B. 184, 185
Key C. 324
Keyzers C. 489, 490
Khaitovich P. 496
- Kier W. M. 345
Kimura D. 183, 185, 464, 483
Kimura M. 388, 409
King J. E. 179
King J. L. 388
Kinzey W. G. 278
Kipper S. 216
Kirby S. 35, 54—56, 117, 119, 410, 411,
414, 462, 531, 536, 537
Kirschner M. W. 78, 79, 86
Kitano H. 129
Kittler R. 311
Klatt D. H. 372
Kleene S. C. 138, 141
Kleiman D. G. 277—279
Klein W. 444
Klima E. S. 47, 331, 469, 470, 475
Kluender K. R. 126, 359, 361
Knight C. 225, 313
Knoll A. H. 240
Koehler O. 39, 170, 177, 373
Koelling R. A. 50, 91, 200
Koelsch S. 144, 383, 513
Kohler E. 487, 489
Kohonen T. 414
Kojima S. 358
Koman J. 184
Komers P. E. 278
Kortland A. 477
Krakauer A. H. 64, 458
Krantz G. S. 285
Krause J. 293, 391
Krauss R. M. 467, 469
Krebs H. A. 202
Krebs J. R. 164, 169, 178, 224, 225, 355,
448
Krieger K. 199, 200
Krings M. 293, 304
Kroodsma D. 93, 212, 373, 374
Krubitzer L. 259
Krumhansl C. L. 140
Kuczaj S. A. 377

- Kuhl P. K. 126, 174, 359—361, 375
Kuipers A. H. 125
Kunej D. 305, 515
Kurlansky M. 252
Kurtén B. 305
Kuteva T. 462
Kuypers H. G. J. M. 382
- Lachlan R. F. 409
Lachmann M. 228—230
Ladd D. R. 48, 124, 326, 538
Ladefoged P. 333, 348, 368
Lahr M. M. 284, 307
Lai C. S. L. 390, 392
Laitman J. T. 342, 343, 352, 364, 366
Laland K. N. 56, 118, 119, 187, 190, 193, 409
Lalueza-Fox C. 304, 305
Lamarck J. B. 58
Lancaster J. B. 182
Lande R. 62
Langer S. K. 37, 172, 545
Langmore N. E. 374, 526, 527
Larson C. R. 270, 371
Lashley K. 129, 147, 397, 404, 463
Lass R. 408
Laurent G. 415
Leakey M. D. 291, 296, 299
Leakey R. E. 302
Leavens D. A. 223, 474
Lebedev O. A. 254
Le Douarin N. M. 248
Lee P. C. 324
Leimar O. 448, 450, 452
LeMay M. 322, 323
Lemon R. E. 409
Lenneberg E. H. 97, 105, 129, 205, 315, 320, 375
Lenski R. E. 83
Lerdahl F. 143, 144, 443, 510
Levelt W. J. M. 129, 397, 443
Lewontin R. C. 35, 42, 83, 87
- Liberman A. M. 107, 124, 126, 174, 197, 347, 359, 360, 405
Lichtman J. W. 401
Liebal K. 485
Lieberman D. E. 297, 298, 356, 364
Lieberman E. 116
Lieberman P. 41, 129, 145, 332, 340, 342—347, 349, 351, 360, 364, 365, 387, 395—397, 404—406, 431, 438, 464, 486, 504, 542
Liégeois F. 85, 323, 390
Liem K. F. 254
Lightfoot D. 55, 115, 409
Liljencrants J. 412
Lind J. 352
Lindblom B. 121, 125, 130, 144, 225, 334, 399, 412, 479
Linn M. C. 320, 356
Livingstone F. B. 369, 506, 521, 529
Locke J. L. 276, 281, 325, 377, 402
Long C. H. 419
Long J. A. 250
Longuet-Higgins 144
Lorenz E. N. 415
Lorenz K. 49, 52
Lotto A. J. 361
Lovejoy C. O. 275, 276, 279, 280, 528
Lubker J. 406
Lyons J. 161
- MacDonald J. 360
Mace R. 281
Macedonia J. M. 217, 218, 221, 222
MacKay D. 139
MacKay I. R. A. 397
Mackey M. C. 415
Mackie G. O. 246
MacLarnon A. M. 368
MacLean P. D. 250
Macnamara J. 156
MacNeilage P. F. 251, 323, 339, 387, 397—400, 407, 464, 471, 485, 498, 504

- Macphail E. M. 319
Maddieson I. 345, 413
Madsen E. A. 459
Magee J. J. 126
Mahlapuu M. 389
Malson L. 96
Mandeville B. 471
Manser M. B. 218
Marchant L. F. 185
Marentette P. 377, 497
Margulis L. 242
Marino L. 188, 318
Markman E. M. 154, 157, 158
Markson L. 155, 156, 200, 443
Marler P. 52, 98, 126, 178, 190, 195,
209, 210, 212, 218, 222, 335, 359, 369,
371, 373, 377, 378, 507
Marshall A. J. 383, 398
Martin A. 490
Martin R. D. 84, 288, 318, 324
Martínez I. 358
Mather R. 268
Matsuzawa T. 181
Mattingly I. G. 124, 126, 197
Maupertuis P.-L. M. d. 472
Maurer S. 483
Maynard Smith J. 42, 66, 67, 73, 74, 81,
85, 94, 220, 225—229, 240, 243, 244,
416, 448
Mayr E. 57, 58, 71, 94, 285
Mazak V. 477
McAuliffe K. 189
McBrearty S. 307, 313
McBride D. 358
McCarthy J. J. 409
McCarthy R. C. 364
McComb K. 187, 226, 355
McCowan B. 371
McDaniel M. A. 319, 320
McDermott J. 144, 386
McDougal C. 477
McGinn C. 36
McGinnis N. 78
McGonigle B. 180
McGregor P. K. 216
McGrew W. C. 183, 185, 270, 271, 273,
279, 298, 301
McGurk H. 360
McHenry H. M. 298, 316
McNeil D. 46, 467, 469, 479, 500
McVay S. 213, 372
M'Donnel R. 256
Mehler J. 108, 376
Mekel-Bobrov N. 326
Mellars P. A. 284, 293, 305, 309, 310,
312
Meltzoff A. N. 192
Menn L. 377, 406
Mercader J. 301
Merker B. 506
Merriman W. E. 156
Merzenich M. M. 321
Mesoudi A. 115
Messing L. S. 467, 468
Mewaldt L. R. 409
Micheau C. 367
Miles H. L. 195
Miller E. H. 335
Miller G. A. 129, 137, 463
Miller G. F. 63, 282, 452, 460, 526
Miller J. D. 174, 359
Miller S. L. 240
Mills S. T. 196
Milner P. 210
Milovanov R. 514
Mishra H. 371
Mitani J. C. 269
Mithen S. 279, 296, 302, 369, 398, 506,
517, 522—524, 527, 530, 533, 542
Møller A. P. 210
Molliver M. E. 371
Molnar S. 479
Monod J. 130
Montague R. 149

- Moon S.-J. 225, 334, 479
Moore B. C. J. 336, 358
Moore M. K. 192
Morgan C. L. 173
Morgan E. 385
Morse P. A. 126, 359
Morton E. S. 195, 337
Mowrey R. A. 397
Mufwene S. S. 410
Mühlhäusler P. 410
Müller F. M. 52, 419, 422, 424, 425,
427, 428, 506
Munn C. A. 210, 218
Münzel S. 515
Myers R. E. 209, 371, 381, 383, 387
Myers S. A. 209
Mylander C. 98
Myrberg A. A. 216
- Naguib M. 159, 216
Nearey T. 348
Negus V. E. 256, 343, 349, 363, 365
Neiworth J. J. 180
Nelson D. A. 126, 223, 359, 371
Nelson K. 158
Nettl B. 47, 140, 510, 512, 516
Nettle D. 225, 409, 448, 461
Newman J. D. 268
Newmeyer F. J. 41, 81, 88, 99, 112, 134,
433, 438
Newport E. L. 97, 375
Niklas K. J. 253
Nishida T. 271
Nishimura T. 353, 357
Niyogi P. 115, 409
Noad M. J. 190
Noble W. 183
Noiré L. 423, 424, 427, 495
Northcutt R. G. 248, 249
Nottebohm F. 372, 373, 375, 377, 378,
484, 485
Nowak M. A. 74, 113, 114, 130, 136, 138
Nowicki S. 525
Nowlan S. J. 94
Nozick R. 117
- O'Connell J. F. 279
Odling-Smee J. 193
O'Donnell T. J. 136
Ogden C. K. 152, 153
Ohala J. J. 336, 339, 356, 399, 405
Ohno S. 78, 251
Olds J. 210
Orenstein R. I. 184
Oring L. W. 527
Orponen P. 138
Orr W. F. 88, 404, 464
Otomo K. 377, 406
Oudeyer P.-Y. 414
Owen R. 354
Owren M. J. 206, 207, 223
- Packer C. 449
Pagel M. D. 55, 68, 76, 116, 318, 373, 530
Paget R. A. S. 481, 482
Palmer A. R. 186
Palmer C. T. 459
Palmer J. B. 400
Panchanathan K. 448
Panchen A. L. 254
Panopoulou G. 251
Papafragou A. 426
Parisi D. 411
Parker G. A. 74
Parker L. D. 212
Parkes A. P. 136, 142
Partridge L. 83
Patel A. D. 144, 513, 514
Patterson D. 400
Patterson F. G. 195
Paulsen K. 240
Paus T. 400
Payne K. 213, 372, 408
Payne R. 213, 372

- Paz-y-Miño G. 159, 181, 187, 217
Pearson D. M. 377, 402
Peccei J. S. 154
Penfield W. and Welch, K. 399
Pepperberg I. M. 105, 175, 181, 188,
194, 195, 198, 200, 377, 400
Perdue C. 444
Peretz I. 144, 513
Perkell J. S. 352
Perner J. 165, 167
Perrett D. I. 490
Perry G. H. 314, 389
Peters S. 377
Peterson D. M. 273, 374
Petitto L. A. 377, 497
Pfungst O. 171
Piaget J. 192
Piattelli-Palmarini M. 88
Pinker S. 37, 39, 41, 44, 52, 57, 70, 81,
88, 89, 100, 106, 113, 124, 146, 195, 197,
342, 343, 390, 419, 438, 471, 522
Plavcan J. M. 282, 298
Ploog D. W. 380
Plooij F. X. 474
Plummer T. 279, 282, 291, 299, 301
Plutynski A. 71
Podos J. 212, 399
Pollard C. 134
Poole J. H. 371
Poremba A. 323
Portner P. H. 149, 153
Povinelli D. J. 264
Power C. 225, 452
Pratt R. 380
Premack D. 164, 193, 196, 197
Pressing J. 143
Price G. R. 73
Prinz W. 491
Prothero D. R. 260, 394
Pruetz J. D. 267, 271, 273
Pulleyblank E. G. 481
Pullum G. K. 139, 141
Purves D. 319, 321, 325, 401
Putnam N. 389
Qiang J. 205
Quine W. V. O. 155
Raff R. A. 436
Rainey H. J. 195, 220
Raleigh M. J. 530
Ralls K. 34, 105, 372, 378
Ramachandran V. S. 491
Rambow O. 147
Ramus F. 407
Randolph M. C. 209
Ransome R. D. 371
Rauschecker J. P. 498
Reader S. M. 187
Reby D. 226, 343, 352, 354, 355, 362
Reed D. L. 311
Reichard U. H. 278
Reidenberg J. S. 343
Reiss D. 188, 371
Rendall D. 187, 223, 226, 355, 360
Reno P. L. 298
Rensch B. 315, 316, 319
Repp B. H. 360
Révész G. 420
Reyer H.-U. 195
Reynolds Losin E. A. 398, 485
Richards I. A. 152, 153
Richerson P. J. 65, 115, 116, 119, 191,
192, 229, 409, 449, 525
Richman B. 506, 521
Richmond B. G. 297
Ridley M. 49, 57, 76, 81, 530
Riebel K. 374, 526
Riechert S. E. 226
Riede T. 226, 353, 354
Riggio R. J. 216
Rilling M. E. 180
Ritchison G. 374
Rizzolatti G. 487

- Roberts W. A. 175
Robinson J. G. 212
Rodenstein D. O. 362
Rodgers L. J. 185, 323, 484
Roe A. W. 402
Roede M. 385
Rogers C. M. 182, 486
Rogers J. 141
Rogers L. J. 175, 323, 484
Roitblat H. L. 173, 175, 178
Roland P. E. 399
Romer A. S. 253
Rosen S. 359
Rosner B. S. 126, 359
Ross E. D. 207
Rossing T. D. 340
Rothstein E. 150
Rousseau J.-J. 423, 472
Rowe M. P. 262
Rubin D. C. 213, 408, 411
Ruelle D. 415
Ruse M. 57
Russell B. 149
Russell J. L. 186
Russon A. E. 182, 491
Ruvolo M. E. 309
- Sabater Pi J. 270, 296
Sacks O. 208
Sade J. 367
Sag I. 134
Sampson G. 52, 134
Sandberg R. 496
Sapir E. 103, 131, 482
Saporita T. A. 360
Sarich V. M. 268
Sasai Y. 245—247
Sasaki C. T. 342
Saussure F. de 53, 151
Savage-Rumbaugh E. S. 105, 176, 196,
197, 358, 468, 487
Sayigh L. S. 374
- Schaller G. B. 183
Scharff C. 393
Scherer K. R. 206
Schilling D. 268, 373
Schlaug G. 321
Schmidt-Nielsen K. 362
Schneider R. 333
Schön Ybarra M. 345
Schusterman R. J. 199, 200, 371
Schwartz J. 84, 175, 360
Scott S. K. 486
Searle J. R. 134
Seashore C. 143
Sebeok T. A. 161
Seibt U. 278
Seifu M. 271
Semaw S. 299
Senghas A. 98, 411, 437, 497
Seuren P. 102—104, 151, 153
Seyfarth R. M. 146, 147, 164, 176, 187,
189, 209, 214, 216—219, 221, 222, 270,
357, 433, 449, 458, 463, 486, 493, 498
Shannon C. E. 160
Shattuck-Hufnagel S. 397
Shea J. J. 306, 313
Sherman P. W. 209, 230, 458
Shettleworth S. J. 173
Shieber S. M. 139
Shu W. 392
Shubin N. 45, 80, 247, 249, 254, 255
Siebel W. A. 144, 513
Siegelmann H. T. 138
Silk J. B. 187, 214
Síma J. 138
Simon H. A. 128, 129, 464
Simons E. L. 261
Singh I. 410
Sinnott J. M. 360
Sipser M. 142
Skinner B. F. 104, 209
Slabbekoorn H. 98, 190, 212, 335, 373,
377, 378

- Slater P. L. B. 98, 190, 212, 370—372, 374, 385, 409, 525
Slijper E. J. 296
Sloboda J. A. 143, 144, 150
Slobodchikoff C. N. 230
Slocombe K. E. 176, 218, 270
Smith A. G. 486
Smith D. R. R. 337, 355
Smith K. K. 339, 341, 345, 362
Smithson T. R. 257
Snowdon C. T. 126, 359
Sober E. 65, 67, 459
Sommers M. S. 360
Sonntag C. F. 353
Sontag E. D. 138
Sperber D. 160, 162, 163, 165, 169, 217
Spoor F. 301, 302
Stabler E. P. 139, 147
Stalnaker R. C. 148, 149
Stam J. H. 98, 420, 423, 424
Stamenov M. I. 490
Stanford C. B. 271
Stedman H. H. 314, 389, 538
Steedman M. J. 134, 139
Steels L. 151, 414, 462, 539
Stefanski R. A. 372
Steklis H. D. 530
Stensiö E. A. 250
Stephan H. 296
Stephenson P. H. 477
Sterelny K. 74
Stirling I. 409
Stoel-Gammon C. 377, 406
Stokoe W. C. 331, 332, 469, 470, 471
Stout D. 301, 323
Street A. 527
Striedter G. F. 178, 250, 252, 259, 314, 320, 325, 376, 388, 401, 496
Stringer C. 264, 288, 294, 305, 312
Struhsaker T. T. 218
Studdert-Kennedy M. 130, 404, 504, 533
Suddendorf T. 174
Suga N. 321
Sugiyama Y. 184
Sundberg J. 144, 369
Sur M. 402
Suthers R. A. 485
Sutton D. 209
Suwa G. 296
Suzuki R. 213
Symington J. 343
Számadó S. 225
Szathmáry E. 74, 85, 225, 240, 243, 441
Tallal P. 360
Tallerman M. 520, 531, 533—535, 537
Tamura M. 190
Tarnoczy T. H. 344
Tattersall I. 312
Tchernichovski O. 377
Teblich S. 183
Temeles E. J. 216
Temperley D. 143
Templeton C. N. 220
Terrace H. S. 182, 193, 196, 475
Thieme H. 308
Thomas J. A. 409
Thompson D. A. W. 83, 415
Thompson J. A. M. 267, 268
Thompson N. S. 213
Thompson-Schill S. L. 383
Thomson D. M. 173
Thomson K. S. 256
Thorndike E. L. 419, 482
Thornton A. 189
Tinbergen N. 49, 52, 91
Tincoff R. 407
Tinklepaugh O. L. 179
Titze I. R. 303, 333, 335, 336
Tobias P. V. 315, 322, 383
Todt D. 159, 198
Tomasello M. 52, 112, 114, 145, 146, 169, 173, 175, 191, 192, 222, 267, 437, 462, 463, 468, 473—475, 490, 491, 493, 501, 502, 539

- Tooby J. 106, 460
Toro J. M. 407
Toth N. 197, 301, 323
Townsend S. W. 209
Trainor L. J. 505, 527
Trehub S. E. 505, 527, 528
Trevarthen C. 529
Trevathan W. 84
Trivers R. L. 65, 230, 447, 449
Trubetskoy N. S. 125
Tsai L. S. 483
Tulving E. 173
Turing A. M. 83
Turk I. 305, 515
Tutin C. E. G. 278
Tyack P. L. 190, 316, 335
- Valone T. J. 216
Van Den Berg J. 335
Vandepoele K. 389
van Dommelen W. A. 337
van Heyningen V. 80
Van Hoof J. A. R. A. M. 46
Van Parijs S. M. 373, 525
van Schaik C. P. 184, 192, 282, 298
van Valin R. D. 114, 133, 134
Vargha-Khadem F. 80, 389, 390, 486
Vauclair J. 173, 175, 178, 179
Vaughan W. 179
Vehrencamp 225, 448
Vihman M. M. 125, 377
Visalberghi E. 192, 491
Voelkel B. 192
von Frisch K. 231, 415
von Melchner L. 321
Vorobyev M. 263
Vorperian H. K. 354
Vrba E. S. 86
- Wachtel G. F. 158
Wada K. 496
Walker A. 302
Walker S. 182
Walkowiak W. 178
Wall C. E. 339, 341, 362
Wallace A. R. 177, 427
Wallin N. L. 144, 523
Wallman J. 196, 475
Walters J. 187
Warner R. R. 191
Watkins K. E. 390
Watkins W. A. 373
Weaver W. 160
Webb D. M. 392
Weber B. H. 94
Webster D. B. 357
Weidenreich F. 316, 320
Weiner S. 303
Weir A. A. S. 185
Weishampel D. B. 356
Weiss G. 530
Weissengruber G. E. 353
Wemmer C. 371
West-Eberhard M. J. 94
Westneat M. W. 399
Whalen D. H. 360
Wheeldon L. R. 129, 443
Wheeler P. E. 297, 324
White S. J. 216
White S. S. 352
White T. D. 282, 288, 296
Whitehead A. N. 149
Whiten A. 187, 191, 192, 271, 273
Whorf B. L. 425
Wickler W. 278
Wierzbicka A. 462
Wilcox S. E. 200
Wild J. M. 384
Wildenthal J. L. 213
Wildman D. E. 287
Wilkins A. S. 79
Wilkinson G. S. 449
Williams E. H. 296
Williams G. C. 65, 81, 89
Williams S. 358

- Williamson K. A. 80
Williamson T. L. 360
Wilson A. C. 268
Wilson D. S. 65, 67, 160, 162, 163, 165,
169, 217, 459
Wilson E. O. 64, 209, 231, 448, 458
Wilson M. L. 272
Wilson W. A. 209, 371
Wimmer H. 165, 167
Winchester S. 238
Wind J. 342, 343
Winter P. 98, 206
Witkin S. R. 222
Wolff P. C. 371
Wolpoff M. H. 310
Wood B. 287, 288, 291, 301
Woodruff G. 164
Woods C. G. 315, 320, 326
Woods R. P. 326
Worden R. 217
Wrangham R. W. 218, 267, 270, 271,
273, 303
Wray A. 463, 504, 516, 519, 531, 535
Wynne C. D. 172, 181, 201
Yamaguchi A. 374
Yerkes A. W. 34, 103, 195, 269, 270
Yerkes R. M. 34, 103, 195, 269, 270
Yip M. J. 213, 405, 408
Zahavi A. 227, 228
Zatorre R. J. 144, 513
Zawidzki T. W. 527
Zemlin W. R. 358
Zhang J. 393
Zimmer C. 254
Zimmermann E. 336
Zipf G. K. 116
Zollinger S. A. 485
Zoloth S. R. 126, 359
Zuberbühler K. 176, 195, 214, 215, 217,
218, 220, 270
Zuidema W. H. 74, 130, 412, 413
Zurif E. B. 383

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ¹

- Австралопитеки 9, 269, 282, 286, 291, 293, 295—299, 301, 308, 317, 322, 323, 327, 351, 356, 357, 365, 367, 433, 463, 508, 522, 528
ранние грацильные 291
афарский *Australopithecus afarensis* 288, 289, 296, 298, 299
африканский *A. africanus* 288, 289, 295, 315
массивные
зинджантроп *Paranthropus boisei* 290, 299
парантроп *P. robustus* 289, 299
- Азбука
слоговая 443
Морзе 161
- Аллометрия 317, 318, см. Мозга размеры относительные
- Алфавит 140, 143, 481
пальцевый 383, 393, 481, 509
- Апраксия 171, 389, 548
- Артефакты
каменная индустрия 183, 282, 285, 286, 288, 291—293, 300, 302, 303, 305, 307, 315, 325, 327, 439
ашельская 291, 292, 302, 303, 308, 433

¹ Указатель, помещенный в оригинальном издании книги У. Фитча, едва ли удовлетворяет требованиям, предъявляемым к такого рода справочным материалам. Это алфавитный перечень терминов, отобранных из всего множества относящихся к делу, как кажется, совершенно случайным образом. Например, присутствует слово «кладовая» (запасы, сделанные животными), но нет слова «гоминиды». Из числа последних упомянут один лишь неандерталец. Поэтому предлагается другой указатель, составленный научным редактором перевода совершенно по иному принципу. Здесь содержание крупных категорий раскрывается в иерархии более частных, соподчиненных им понятий. Для первых (таких как «язык», «теория эволюции», «фонология») приведены лишь указания тех страниц, где раскрывается самое общее содержание понятия. Полный перечень страниц приведен лишь для терминов более низких уровней иерархии и для тех, ознакомление с которыми наиболее важно для понимания хода процесса эволюции языка (например, «австралопитеки», «питекантроп» и др.). Кроме того, использована система перекрестных ссылок.

- леваллуа 292, 305, 308
- мустьерская 305
- олдувайская 9, 291, 292, 299—301, 303, 308
- ориньякская культура 311
- шательперрон 305
- искусство 284, 305, 312, 313, 327, 508
- ритуалы 302, 313, 452, 452, 512, 516, 538
- связь техники изготовления каменных орудий с языковым поведением 322—323, 478
- Афазия 125, 207, 323, 382, 399, 439, 442, 509
 - Брока 439
 - у глухих 171

- Биолингвистика 22, 29, 57, 105, 113, 134, 135, 204, 213, 408, 409, 547, 551
- Бонобо *Pan paniscus* 196, 269, 270
 - «изготовление орудий» 301
 - образ жизни и поведение в природе 269, 273, 280, 455
 - обучение языку 196—198, 273, 300, 301, 435, 468
 - место среди приматов 268, 269, 283

- Вербальное поведение
 - в трактовке Б. Ф. Скиннера 8, 41, 104, 111, 172—174, 208, 209
 - и праворукость 183, 185, 323, 483, 484, 486
 - лепет младенческий 52, 109, 321, 331, 377—378, 402, 403, 406, 407, 471, 477, 497, 507
 - ручной 497, 501
 - молекулярно генетические механизмы вокального контроля 388—393
 - организация речевых высказываний 403—404
 - управление работой гортани из центральной нервной системы 370—395
 - левого полушария доминирование, *см.* Мозг, асимметрия функциональная
- Вид 58, 59, 61, 68, 70, 71
- Видообразование 68, 71, 75, 76
 - как изменение частоты аллелей в популяции 71
- Вокализация
 - имитационная 10, 38, 80, 88, 97, 191—192, 198, 269, 362, 370—375, *см. также* Диалекты
 - и детский лепет 377—378
 - у млекопитающих, *см.* Млекопитающие
 - эхолокация у рукокрылых и дельфинов 24, 178, 321
 - синтаксис в вокальных сигналах животных 211—215
- Вокальный тракт и гортани положение 249, 255
 - австралопитека 356, 365

- макака 333
- млекопитающих за пределами отряда приматов 349—351
- неандертальца 365
- новорожденного ребенка 349, 364—365
- современного человека 341—344
- шимпанзе 342, 349, 353

Генетика, *см. также* Генетический код

- аллели 63, 65, 71—72
 - фиксация наиболее релевантных 238, 326, 391, 394, 544
- гаплотип 310
- гены
 - гомеобоксные 77, 246
 - дупликация их 78—79, 237, 247, 251—252, 262—263
 - ответственные предположительно за языковое поведение 10, 24, 78, 80, 389—394, 397, 514, 537, 544
 - плейотропия 78, 567
 - регуляторные 51, 77—79, 129, 389, 393
 - рецессивные 71, 326
 - структурные 51

мутации, *см.* Эволюция: мутационный процесс

Генетический код 72—73, 129—130, 239—241

ДНК

- митохондриальная 242, 239
- ядерная 242, 309—310

кодон 73, 130, 241

Гиббоны 206, 267—268, 280, 337, 365, 372—373, 399, 453, 508, 521

Глоттогенез 54—56, 114—117, 189, 405, 408, 411—412, 429, 438, 463, 509, 518, 539

Глухие 98, 108, 127, 333, 334, 377, 423, 465, 469, 471—472, 509, *см. также* Дети: глухие

Гоминиды

архаические представители рода *Homo*

- неандерталец *H. neanderthalensis* 9, 28, 237, 284, 285, 290, 292, 293, 304—308, 311—313, 315, 327, 344, 346, 347, 351, 365—369, 391, 394, 395, 515, 521
- общий предок неандертальцев и ЧСАТ, *см.* человек гейдельбергский
- человек гейдельбергский *H. heidelbergensis* 306—308
- человек умелый *Homo habilis* 290, 291, 301, 315, 322, 383, 402, 633
- сахелантроп (Тумай) *Sahelanthropus tchadensis* 289, 293, 294
- хоббиты *Homo floresiensis* 288, 290
- человек прямоходящий *Homo erectus* 306—308, 315, 324, 327, 368, 433, 435, 438, 439, 459, 478, 515, 524, 525, 528, 532, 534, 535, 540

- питекантроп *Homo ergaster* 290, 291, 301, 302, 315, 327, 368, 394
синантроп 303
человек разумный *Homo sapiens*, см. также Человек современного анатомического типа (ЧСАТ)
кроманьонцы 305
гипотеза африканского происхождения человека 309—310
гипотеза мультирегиональная 309
полового диморфизма эволюция 303
расселение 284
революция верхнепалеолитическая 311—314
роль перехода к мясной пище 300, 452—453, 455
- Горилла 33, 94, 298
- Гортань 249, 255—257, 331, 334—338, 341—346, 349—356, 362—367, 369—370, 378—380, 382—387, 394, 401—402, 406, 479, 496, см. также Вокальный тракт
- Грамматика 100, 140, 133, 139—143, 145—147, 197, 211, 410, 436—438, 444, 462—463, 548
и ее отношение к синтаксису 414
и порядок слов в предложении 410, 469
овладение ею детьми, см. Дети, овладение языком
морфология 390, 467
предикация 150
падежная (ролевая) 489
фреймы 397—400, 489
порождающая (трансформационная) 133, 426
с конечным числом состояний 139, 141
универсальная 113—114, 444
- Грамматикализация 462—463, 539
- Дети
глухие 377, 411, 475
мимика 46, 206
ручной (жестовый) лепет 377
овладение языком 154—159
интерпретации процесса лингвистими-функционалистами 112, 135
недостаточность стимуляции на входе 109—113
бутстрапинг синтаксический 158—159
ограничения на возможный спектр значений («possible meanings») 121
ограничения на спектр догадок относительно значений слов (целостности объекта гипотеза) 156, 158, 199
подгонки под шаблон принцип 111—112
принцип контраста (взаимоисключаемость) 158

- речевой взрыв 158
- «одичавшие» 97, 436
- слепоглухие 206
- умственно отсталые 320, 326, 390
- Диалекты 190—191
 - у птиц 190, 408—409, 507
 - языковые 127, 139, 376, 409, 461
 - жестовые 470
- Дрессировка
 - умного Ганса эффект 5, 171—172, 196, 198, 200
- Жестикуляция, *см. также* Мимика
- Жестовые языки, *см. также* Пантомима
 - американский жестовый язык (ASL) 195, 467, 470, 475—477, 480—481, 497
 - иконичности свойство 470, 472, 480—482, 504
 - «домашние знаки» глухих
 - принцип пантомимы 411, 465
 - жесты
 - дейктические 467
 - декларативные 475, 489, 501
 - иконические 40, 454, 467, 470, 504
 - императивный 475, 501
 - метафорические 467
 - эмблематические 467
 - протоязык жестовый 465—501
- Знаки 177, 454
 - иконические 40, 454
 - индексы (знаки-признаки) 454
 - символы 454
 - шифтеры 454
- Знание концептуальное 147, 151, 154, 164—165, 425, 432, 433, 463, 512
 - концепт 36, 144, 151—152, 156, 161, 203, 316, 425, 440, *см. также* Пропозициональность
 - и ментальные репрезентации у животных 179, 197, 201, 426
- Зоопсихология, *см.* Психология: сравнительная, «Когнитивная революция»
- Иероглифы 480
- Избыточность функциональная 73, 237, 241
- Инстинкт 45, 91, 97, 109, 185, 259, 373, 415, 446
 - обучения языку 48, 52, 91, 97, 101, 117, 411, 507

Искусство, *см.* Артефакты

Каспархаузеры, *см.* Дети одичавшие

«Когнитивная революция» в зоопсихологии 41, 67, 94, 151, 159, 185

когнитивизм 112

Когнитивные способности животных

восприятие хода времени 180

планирование действий 174, 180

категоризация 179

кроссmodalный перенос 181—182

научение 179, 190

путем подражания 190—192

орудий использование 183—186

обработка информации 24, 153, 181, 361

«мышление бессознательное» 177, 181

память 179

ментальные карты местности 188

запасание корма птицами 180, 202

соблюдение упорядоченности 182

социальная компетентность 186—190

счет 181

традиции 190—193

культура 190—191

умозаключения 180—181

физические навыки 183

Коммуникация 45—48

кооперативная 446—452

лингвистическая 160

модели ее

Шеннона 160—161

требуемая умозаключений 161—163

максимы Грайса 163

намеренная 381

референтная 194

фатического типа 451, 461, 532

эффективность ее 125, 145

Коммуникация животных, *см. также* Вокализация

жестовая человекообразных обезьян 34

межвидовая 8, 45, 50, 193—195, 197—199

намеренность (интенциональность) сигнализации 209, 215, 219—224

уровни ее 221—222, 381

референтность 176, 179, 200, 215, 217, 219, 221, 223

- сигналы функциональные референтные 217—219
- «рефлексивная» 208—211
- сигналы врожденные и приобретенные 206—208
- сигналы функциональные референтные
- синтаксис 211—212, 214—215
- фонетика 211—214
- «честная» 224
 - эволюция ее 226—228
 - гандикапа принцип 225, 227—229, 232
 - роль отбора родичей 228—232
- Кооперация 163, 165, 169, 224, 277, 281, 442, 446—450, 453, 525
 - и манипулирование партнером 224
 - интеллект макиавеллианский 460
 - реципрокный альтруизм 447, 449—450, 452, 460
- Лексика
 - псевдослова 121—122, 403—404, 504
- Лингвистика 145
 - генеративная 103—105
 - универсальная грамматика, см. Грамматика универсальная
 - Хомского концепция 20, 41—42, 53—55, 131, 135, 137—139, 142, 146, 196, 410, 431, 437, 532, 539, 546
 - историческая 114—116
 - компьютерная 134
 - сравнительная 125
 - математическая 140
 - формальная 143, 145
 - нейролингвистика 466
 - психолингвистика 121
- Методология в биолингвистике
 - компьютерных наук применение в языкознании 134—140, 148
 - автоматы 139—142
 - модели и симуляции 411—416, 536
 - теория алгоритмов 103, 136—138
 - формальная теория языка 137—143
 - молекулярно-генетические подходы, см. Генетика
 - мышление «типологическое» и «популяционное» 71
 - плюралистический подход в биолингвистике 7, 37, 39, 42
 - сравнительный подход как основа биолингвистики, см. Сравнительный подход
 - эво-дево методология, см. Сравнительный подход: методы, эво-дево
- Мимика лицевая 20, 46, 149, 199, 206, 389, 469, 472, 481, 485, 500, 540

- и жестикуляция 46—48, 331, 465—470, 473—475, 479—480, 485—486, 490, 493, 495, 498—502, 540
- параллельная эволюция их по гипотезе Арбиба 543
как основа языка по гипотеза Хьюза 20
как паралингвистический аккомпонент речи 469
- Млекопитающие, *см. также* Приматы
- грызуны 66, 182, 230, 245, 336, 359, 363, 372, 392, 530
- дельфины 24, 176, 188, 193, 199, 315—316, 335, 343, 371, 374—375, 378, 386, 461
- киты 23, 38, 44, 94, 98, 143, 177, 190—191, 212—213, 215, 248, 274—275, 290—316, 318, 335, 354, 358, 372—374, 384—386, 408—409, 461, 525, 531, 535, 544, 551
- коала 353, 356
- кошачьи
лев 353, 356, 369, 403, 477
тигр 353—354, 361, 477
- ластоногие 26, 34, 38, 69, 98, 105, 193, 199—200, 371—373, 378—384, 386—387, 394, 513, 525, 551
- олени 304, 305, 346, 352—356, 403
- собака домашняя 46, 60, 68, 89, 104—105, 151—152, 157, 162, 176, 194—195, 203—206, 209, 215, 217, 222, 261, 316, 319, 349—352, 354, 366, 371, 426, 442
- сумчатые 84, 258, 262, 274, 531
- тюлени, *см.* Ластоногие
- Мозг головной
- архипаллиум (старая кора) 189
- асимметрия мозга функциональная 473, 483—486, 513
латеральность полушарий 323, 483, 496
- Брока зона 322—323, 383, 390, 395—396, 399—400, 485, 488—489, 494, 544
- Вернике зона 396, 485, 544
- визуализация работы его путем сканирования 24, 386, 390, 490
- метаболические затраты на функционирование его 324—325
- микроцефалия 288, 325—326
генетические факторы 326
- инновации в корковых структурах человека 381—383, 387—388
- неопаллиум (новая кора) 189
- нейроны зеркальные 483—501
- отделы коры
префронтальная область как хранилище символического мышления людей (гипотеза Дикона) 20, 107
- размеры абсолютные 314—315, 319
- размеры относительные 316—317

- эволюция 314—318
 - увеличение размеров 314—317
 - нейронных связей реорганизация 320—321
- Морфема, *см.* Сиртаксис: морфемы
- Музыка 47, 150, 358, 515
 - и зеркальная система 490
 - и пение птиц 508, 527
 - как дискретная генеративная система 511
 - как фонологическая система в чистом виде 505
 - параллели и общие черты с языком 139—140, 143, 505, 511
 - пение 28, 340, 368—369, 423, 485, 503, 510, 514—518, 521, 526—528
 - джазовый стиль скат 505
 - протомузыка 443, 513, 515—516, *см. также* Протоязык музыкальный
- Мышление 88, 107, 539
 - «бессознательное» у животных 181
 - коллективное 48
 - концептуальное 425
 - и внутренняя речь 172
 - и язык 201
 - как результат инкапсуляция модулей 106
- Неандертальцы, *см.* Гоминиды
- Онтогенез, *см.* Развитие индивидуальное; Речь: в онтогенезе
- Орангутан 184, 195, 264, 268—269, 276, 280, 283, 296, 298, 299, 342, 343, 367
- Орудия, *см.* Артефакты
 - использование их животными 183—186
- Отбор
 - групповой 65—67
 - культурный 65
 - генно-культурная эволюция 118—119
 - индивидуальный 61, 66—66
 - искусственный 59—60, 63, 64, 83, 319
 - естественный 21, 59—61
 - половой 21, 61—63
 - родичей (kin selection) 21, 63—65, 89, 229, 230—232, 282, 446, 448, 457—461, 495, 501, 525, 527—529, 538—539
 - родичей и половой как варианты естественного отбора 64
 - итоговая приспособленность 63—65, 459
 - реципрокный альтруизм 447, 449—450, 452, 460
- Палеолит 308, 311—313, 327, 480
 - революция верхнепалеолитическая 311—314

- Память 42, 106, 122, 172—175, 259, 271, 371, 404, 408, 440, 480, 488, 520, 536
в формальной теории языка 142
коллективная 536
у животных 179—180, 187, 189, 201, 202, 213, 426
языковые механизмы облегчения нагрузки на нее 127—130
- Пантомима 173, 411, 465, 467, 475, 482, 495, 501—504
- Пиджины 410—411, 434, 437—438, 465, 550, *см. также* Языки креольские
- Половые отношения
моногамия
суть понятия 278
у млекопитающих 277—280
у птиц 278
эволюция у гоминид 282—283, 452—453, 455
- полигиния 278—279, 453, 526
- промискуитет 277, 280, 453
- Прагматика 39, 101, 107, 112, 119, 123, 131, 148, 159—169, 189, 281, 435, 444—445, 469, 532
извлечение смысла из контекста 159—161
модель психического (theory of mind) 165—168
детектор мультимодальный 166
детектор, распознающий направление взгляда 166
механизм совмещения внимания 167
максимы Грайса 163
- Предикат 149—150, 157, 189, 432
- Предикация 150
- Приматы, *см. также* Австралопитеки, Гоминиды
макаки 20, 91, 181, 182, 191, 192, 209, 218, 223, 274, 333, 349, 360—361, 382, 390, 486, 487, 486—496
обезьяны мартышковые 46, 176, 209, 214—215, 218—221, 232, 261, 269, 459, 493
обезьяны Нового Света 263, 267, 269, 280
игрунки *Callithrix* 192, 378
обезьяны человекообразные 267—268, *см. также* Бонобо, Гиббоны, Горилла, Орангутан, Шимпанзе
обучение их языку 195—198
- половой диморфизм
эволюция его 282—283
- репродуктивные стратегии 274—281
забота о потомстве отцовская 277—281
социо-сексуальные отношения 274—281
- систематика 269

- павианы 195, 217, 493, 498, 521
- Пропозициональность 101, 143, 148—151, 167, 189, 215, 430, 444, 452—456, 458, 461, 505, 512—514, 518—519, 531—532, 535, 538, 540—541
- Просодика 510, 512, 548
- Протоязык
- жестовый 465—501
 - лексический 431—464
 - ономатопея (звукоподражание) 421, 429, 433, 470, 482
 - музыкальный 503—545
 - фонологические «протослова» 534—536, 539
- Психология
- бихевиоризм 92, 103
 - детская 540
 - когнитивная 189
 - сравнительная 175, 178
 - зоопсихология 25, 176
 - «когнитивная революция», *см.* «Когнитивная революция» в зоопсихологии
 - эволюционная 88, 106, 237
 - развития, *см.* Психология детская
- Птицы
- врановые 165, 176, 188—189, 461
 - когнитивные способности 176, 180, 184—185, 188—189, 202
 - мозг 189
 - певчая горлань (сиринкс) 92, 335, 384—385
 - песни 212—213, 215—216, 372—375, 377, 423, 443, 510, 513, 519, 521, 525, 526—527
 - обучение пению 52, 93, 98, 190, 392—394, 411, 507
 - попугаи 34, 98, 105, 176, 193, 199, 200, 374, 375, 377, 400, 461, 507
 - жако *Psittacus erythacus* 198
 - обучение его английскому языку 181, 195, 198—199
- Пчела медоносная 195, 230—231, 415, 458, 471, 544
- Развитие индивидуальное 45, 49, 58, 77—81, 84—85, 241, 245, 264, 274, 325, *см. также* Методология...: эво-дево методология
- дифференциация 51
 - дифференциальная экспрессия генов 51
 - индукция 51
 - чувствительный период 96—98, 375—376, 378
 - эмбриональное 245—246, 248, 251, 255, 257, 324
 - эпигенез 49—51, 53, 90, 110, 243—245, 296, 321, 325, 376, 378, 387, 389, 402, 497, 514

- пластичность фенотипическая 50, 85
- Репрезентация внешнего мира в сознании 153, 211, 432—433, 468, 469
двойное членение (кодирование) у человека 475, 480—481
- Рекурсивные структуры, *см.* Синтаксис, рекурсия
- Рептилии 205, 257—260, 262, 233, 335
- Речь
- анатомические предпосылки становления ее, *см.* Вокальный тракт
 - в онтогенезе 52, 55, 112, 125, 166, 376—377, 436—437, 445
 - в филогенезе 341—349
 - восприятие ее 197, 332, 336—337, 347, 357—361, 389, 405, 408, 413, 414, 498
 - животными 126—127
 - категориальное восприятие 174, 358—359
 - эффект перцептивного магнита 360—361
 - неврологические механизмы 370—394
 - контроль над дыханием 368—369
 - контроль над смысловым содержанием ее 383, 404, *см.* Вербальное поведение)
 - отношение ее к языку 331—332
 - эволюция 363—369, 395
 - модели ее 395—418
 - символизм звуковой 470, 482
 - эффективность в качестве средства коммуникации 347—348
- Семантика 147—158
- «значения» категория 36, 147—149
 - истинность высказывания 149, 151, 167
 - значение пропозициональное 149—150
 - референтность нежесткая 503
 - референтность семантическая 101, 152, 504
 - референт 110, 131, 150—152, 155—158, 176, 179, 433, 435, 441, 454—455, 463, 495, *см. также* Коммуникация животных: сигналы функциональные референтные
 - менталистская 150—154
 - формальная 149—150
- Семиотика 153, 454, 467, 551
- семиотический треугольник 150, 152—153, 433
- Сигнал, *см.* Коммуникация животных: сигналы врожденные и приобретенные
- Символы, *см.* Знаки-символы
- Синтаксис 512—514, 516, 519—520, 532, 534, 536, 538—539, 542, 548—549
- в музыке 512, 538, 539
 - иерархическая фразовая структура 101
 - морфология 132

- морфема 40, 121, 132, 133, 435, 437, 533, 534, 537, 539
флексии 119, 435
слово, *см.* Слово
- порядок слов 100, 132, 410, 469
- рекурсия 45, 101, 120, 129, 133, 144, 146—147, 167, 444, 512
именная группа 104, 132—133, 444
- направления в анализе его 133—134
формализм 134—136
функционализм 134—136
- с семантикой перекрывание 120, 133, 135, 169
эволюции его гипотезы 146—147
грамматикализация 462—463, 539
- Синтаксис в моторном контроле (action syntax) 463—464
- Синтаксические структуры глубинные по Н. Хомскому, *см.* Лингвистика генеративная: универсальная грамматика, Хомского концепция
- Слово 28, 40, 98, 101—105, 109—111, 113, 116—119, 120—122, 127, 128, 130—132, 133, 148, 152—154, 154—159, 160, 176
коннотаций их изменения 118
базовые категории 462
количество их в языках 122
потенциальное, псевдослово 121—122, 403—404, 504
служебные 132, 158, 410, 444, 462—463
модификаторы 462
- Слог 81, 122, 127—129, 347—348, 360, 397—400, 403—408, 442—443, 481
слоговая азбука 443
слоговая структура 128, 347, 403—404, 407, 443
протослоги в музыкальном протоязыке 512, 518, 533—534, 536
- Сравнительный подход 38, 41—42, 93, 267, 373, 420, 531, 543
анalogии 69, 530
гомологии 69
глубокие 80
серийная 248
- конвергенция 80, 120, 185, 354, 372, 384, 531
- методы
палеонтологии 24, 250—267, 284—287
эво-дево 79, 85, 95, 237, 244, 251, 255
эмбриологии, *см.* Развитие индивидуальное: эмбриональное
этологии 23, 91—93, 109, 175—179, 224
- Таксономия 84, 158, 285—286, 288, 317—318
линнеевская систематика 269, 286
иерархия таксонов 68

филогенетическое древо 68—69
 клады 68—69
 кладистика 287

Универсалии языковые Ч. Хоккета, *см.* Язык: универсалии

Фатический тип коммуникации, *см.* Коммуникация: фатического типа

Фонетика 102, 113, 121, 122—124

фон 124—126

фонема 120, 122, 124—127, 347—348, 405, 534

 механизмы их распознавания 122, 126, 359, 413, 534

гласные 339, 344—345, 348, 400, 405, 408, 413—416, *см. также* Форманты

 как ядро слога 405

 ключевые 345—346, 348, 361, 370

 сверхгласная 348

 количество их в разных языках 413

Фонология 122—125

фонологическая система 119, 120, 130, 143—144, 146, 395—416

 «в чистом виде» 504—505, 511, 531, 534, 538

 генеративность 121—122, 128, 443, 504—505, 507, 521, 524, 532, 537

 иерархичность комбинаторики элементарных дискретных единиц
 124—125, 128, 144

 кодирование сообщения порциями 127

 музыкальная 143

 механизмы облегчения нагрузки на память, *см.* Память: языковые механизмы
 облегчения нагрузки на нее

 сегменты речи 124, 397, 511, 537

 слоговая структура, *см.* Слог: слоговая структура

Форманты 334, 337—339, 344—346, 349, 354—356, 360, 370, 401, 413

Хиремы как исходные элементы жестовых языков 128

Шимпанзе *Pan troglodytes*

врожденные способы коммуникации 194, 268—270, 474, 515

ген *FOXP2* 389—393

и «зеркальной системы» гипотеза Арбиба 494—496, 503

культура 192

обучение языку 33—35, 193—194, 475

орудий изготовление и использование 185, 270—271

 традиции 271

отличия от человека

 морфологические 436

- системные 453—455, 461, 468, 474—475, 477
- охота 271, 279
- репродуктивная биология 274—278, 280
 - воспитание молодняка 277—278
- символизация внешней реальности 487
- социальная организация 270—274
 - агрессия межгрупповая 272—273
- эмпатия 493
- Шимпанзе карликовый, *см.* Бонобо
- Эво-дево, *см.* Сравнительный подход: методы, эво-дево
- Эволюции теория 57—61, 65, 70
 - адаптация 42, 61, 80—86, 87
 - градуализм 70, 75—76, 79
 - изменчивость и наследственность 59, 63, 71—72, 82, 90
 - сальтационизм 76, 79
 - макромутации 70, 76, 78, 79
 - современный синтез (СТЭ) 63, 70—71
 - мутационный процесс 71
 - неодарвинизм 22
 - постдарвинизм 75
 - преадаптация 86—89
 - прерывистого равновесия концепция 75
 - эволюционно стабильных стратегий концепция 73—74, 225, 229, 447, 450, 455
 - экзаптации (смена функций) 45, 88, 247
- Эволюция
 - палеонтологические данные, *см.* Сравнительный подход: методы палеонтологии
 - геохронология 60, 238—239, 287
 - происхождение жизни 239—240
- Эволюция поведения
 - четыре «почему» Нико Тинбергена 89—91
- Экстралингвистическая коммуникация у людей, *см.* Мимика
- Эпигенез, *см.* Развитие индивидуальное
- Этология данные, *см.* Сравнительный подход: методы этологии
- Эхолокация, *см.* Вокализация: у млекопитающих, эхолокация
- Язык 23, 42, 47, 100
 - возникновение 19
 - скачкообразное 21, 205, 427, 438—441, 543
 - врожденный характер у человека 375, 388, 405, 426
 - как инстинкт научения, *см.* Инстинкт: обучения языку

- генетические детерминанты его, *см.* Генетика: гены, ответственные предположительно за языковое поведение
- генеративности принцип 120—122, 128, 136, 142, 144
- глубинные синтаксические структуры, *см.* Лингвистика генеративная: универсальная грамматика, Хомского концепция
- звуковой 432, 466, 469, 476, 477, 479—481, 500—502, *см. также* Речь
- как инструмент согласования намерений 222, 474, *см. также* Прагматика: модель психического
- как способ мысленного структурирования и репрезентации действительности, *см.* Знание концептуальное
- как средство коммуникации 21, 24, 45—48, 432
- компоненты его
 - семантика, *см.* Семантика
 - синтаксис, *см.* Синтаксис
 - прагматика, *см.* Прагматика
 - фонологическая система, *см.* Фонология: фонологическая система
- суть и границы понятия 23, 42, 47, 100
- усвоение его детьми, *см.* Дети: овладение языком
- универсалии языковые Ч. Хоккета 39—40, 47, 119—121, 505, 511
- уникальность его как эффективной коммуникативной системы 23—24, 39, 43, 48, 126, 177, 391, 442, 543
- чувствительный период в процессе освоения его, *см.* Развитие индивидуальное: чувствительный период
- эволюция его 53—56
 - биологическая (филогенез): «внутренний» I-язык
 - культурная (глоттогенез): «внешний» E- язык, *см. также* Глоттогенез

Языки

- жестовые, *см.* Жестовые языки
 - амслен 34
- искусственные 149, 412—414, *см. также* компьютерных наук применение в языкознании
- посредники 473
- креольские 410—411, 434, 437—438, 497
 - никарагуанский жестовый язык 411, 497
- тоновые 143, 513, 524

Языковая способность

- в узком смысле 41, 43, 100, 361, 493
- в широком смысле 43, 54, 99, 100, 101, 114, 197, 332, 397, 425

Языковая сфера

- как инкапсулированный модуль 106—107, 112—114, 124, 135, 146
- Языковое поведение, *см.* Вербальное поведение

ПОСЛЕСЛОВИЕ НАУЧНОГО РЕДАКТОРА

Поскольку я, по стечению обстоятельств, оказался переводчиком этой объемистой книги, думаю, что лишь мне одному удалось внимательно прочесть ее от начала и до конца. Только при работе над ее текстом я понял, что в интересах ее читателей в нашей стране я попросту обязан принять на себя также роль ее научного редактора.

После того, как я перевел несколько глав, у меня зародилось сомнение в том, что книга столь хороша, как того следовало ожидать, имея в виду громкое имя ее автора, пользующегося у себя на родине престижем ученика Ноама Хомского и его соавтора в по меньшей мере двух статьях¹, получивших большой резонанс среди лингвистов. Тогда меня заинтересовало, а как же эта книга была воспринята учеными за пределами России. В Интернете я нашел несколько отзывов на нее, авторы которых почти единодушно видели главное достоинство книги в широком охвате всего, что так или иначе касается ее основной темы². Каждый из них, сделав несколько замечаний по содержанию той или иной главы, приходил к заключению о ее несомненной полезности для всех, кто интересуется предметом. Так, например, специалист по философии языка Энн Рибол из Франции пишет: «Это превосходная книга, которая дает развернутый и четкий обзор нынешнего состояния проблемы, а также историю центральных вопросов и их решений... Она производит впечатление эрудицией автора, ясностью и точностью при обсуждении данных, теорий и их аргументации. Она необходима всем, кого интересует эволюция языка»³.

Совершенно иначе прозвучала рецензия Кристины Бёме (Dalhousie University, Канада), интересы которой также сосредоточены в области философии язы-

¹ *Hauser M., Chomsky N., Fitch T.* The faculty of language: what is it, who has it, and how did it evolve // *Science*. 198. 2002. 1569—1579. *Fitch W. T., Hauser M. D., Chomsky N.* The evolution of the language faculty: Clarifications and implications // *Cognition*. 97. 2005. 179—210.

² *Samuels B.* The Evolving Science of Language Evolution. <http://ling.umd.edu/~bridget/pdfs/Fitch-review.pdf>; *Gong T., Wang Q.* Book Review. *Language Dynamics and Change* (2011); [http://www.ee.cuhk.edu.hk/~lel/publications/papers/2011/Gong@Wang\(2011\)-LDC-review%20Fitch.pdf](http://www.ee.cuhk.edu.hk/~lel/publications/papers/2011/Gong@Wang(2011)-LDC-review%20Fitch.pdf); Сайт Amazon.com; <http://www.amazon.com/Evolution-Language-W-Tecumseh-Fitch/dp/052167736X>.

³ *Reboul A.* <http://linguistlist.org/pubs/reviews/get-review.cfm?SubID=2645615>.

ка. Поскольку я полностью присоединяюсь к ее мнению и буду детализировать сказанное ею в дальнейшем, мне придется привести довольно длинную выдержку из ее отзыва на книгу. «Нельзя не признать, что никто ранее не попытался столь широко охватить тему эволюции языка. Поэтому не удивительно, что одна из причин аплодисментов в ее адрес обозначается как ее “энциклопедичность” (Corballis⁴). Принимая во внимание междисциплинарный характер темы, весьма желательно, разумеется, иметь в руках одну книгу, в которой были бы объединены все наиболее важные выводы, сделанные разными авторами в рамках разных дисциплин, что позволило бы каждому исследователю знать о происходящем за пределами его собственной области знаний. Несомненно, речь идет и о молодых ученых, желающих начать работу по этой увлекательной тематике. Они особенно нуждаются в доступном, хорошо проработанном введении в нее. Таким образом, потребность в таком руководстве несомненна. Вопрос состоит в том, удовлетворяет ли книга Фитча такого рода требованиям? К сожалению, как я полагаю, ответ будет «нет», если речь идет о тех, кто наиболее нуждается в таком введении в тему. Это как раз те, кто *ничего не знает* о проблеме эволюции языка»⁵ (курсив мой. — Е. П.).

Какой категории читателей адресована книга? Это первый вопрос, который не давал мне покоя во время работы над текстом. По замыслу автора, книга должна способствовать просвещению как лингвистов, так и биологов, с тем, чтобы те и другие объединились под знаменами так называемой «биолингвистики». Задача оказалась не только неблагодарной, но и практически невыполнимой. О чем бы ни шла речь, автору приходится «танцевать от печки». Для меня, как для биолога, почти все, что касается теории эволюции и более частных вопросов генетики и зоологии выглядит в изложении автора чистейшими трюизмами. Например, «Позвоночник построен из многих позвонков, откуда и название “позвоночные”» (5.4). Азбучные истины, о которых идет речь, изложены к тому же столь небрежно и поверхностно, что возникает желание отослать заинтересованного читателя к школьному учебнику. Так, ни в одном из трех мест, где речь заходит о генетическом коде, я не нашел сколько-нибудь ясного изложения действующих там принципов.

С другой стороны, следует ли пространно объяснять лингвистам, что такое фонема и как их комбинирование выливается в бесконечное разнообразие слов?

⁴ Эволюция языка считается самой трудной проблемой для науки, где кипят полемические страсти, сталкиваются точки зрения, а исследователи разных направлений не могут прийти к согласию. Фитч ведет нас через эту трудную для понимания, зыбкую область знаний с ясностью, хладнокровием и энциклопедичностью подхода. Нет другой книги, где бы столь полно, четко и выразительно были бы представлены современные представления о том, как эволюционировал язык. *Corballis M.* <http://www.amazon.com/Evolution-Language-W-Tecumseh-Fitch/dp/052167736X>.

⁵ *Behme C.* http://metapsychology.mentalhelp.net/poc/view_doc.php?type=book&id=5953&cn=396.

Эти базовые положения опять же повторяются в разных местах текста почти в одних и тех же выражениях. Если убрать такого рода повторы того, что хорошо известно каждому, работающему в сфере лингвистики, объем книги мог бы существенно уменьшиться. По-видимому, немногое может дать гуманитариям и то, что приходится рассматривать в качестве «ликбеза» по биологии. Вот что пишет по этому поводу языковед К. Бёме: «Пространная глава (35 с.), где преподносятся объяснения терминологии и концепций эволюционной теории, не даст, как мне кажется, ничего нового тем, кто уже знаком с эволюционной манерой мышления. С другой стороны, столь беглое и поверхностное изложение не даст возможности уяснить суть дела и тем, кто ничего не знал о предмете до этого».

Терминологический аспект. Поскольку хорошо известно, что структура знаний в конкретном фрагменте науки отражается в тезаурусе⁶, я коротко остановлюсь на терминологическом аспекте книги Фитча. Здесь многое для понимания характера текста дает «Словарь терминов», прилагаемый к ней. Спрашивается, нужно ли в книге, претендующей на статус серьезного научного руководства, объяснять, что такое биология, генетика, палеонтология, фонетика, вокальный тракт, гортань, зигота? При этом в самом тексте большая часть тех терминов, которые действительно требуют объяснения, никак не комментируются. Во Введении автор пишет: «Я использую специальные термины (такие как форманта, гомология, транскрипция, эпигенез) только в тех случаях, когда без них невозможно обойтись. Им дается объяснение в тексте при первом упоминании, а также в прилагаемом словаре».

К сожалению, это обещание не было выполнено. Перечислю лишь часть глубоко специальных терминов, которые идут в тексте без объяснений и которые мне приходилось расшифровывать в сносках. По лингвистике: фон (фонетика), контракция (то же), ассимиляция (то же), коартикуляция (то же), просодика, модификаторы, закон Гримма (историческая лингвистика), синтаксический бутстрапинг, уорфианство. По психологическим аспектам вербального поведения: дислексия, орально-моторная апраксия, эффект Мак-Гурка, синдром Туретта. По биологии: дрейф генов, гиппокамп, гомеозисные мутации, эусоциальность, ортологи, кладистический подход. По антропологии: пилтдаунский человек. По другим примыкающим дисциплинам: эмерджентность, многослойный перцептрон с однонаправленным потоком информации от входа и т. д.

А вот целый абзац, где речь идет о вещах посложнее, чем фонема и зигота: «Если ограничиться коротким перечнем концепций, он должен включать в себя структурную грамматику обобщенных фраз, лексическую функциональную грамматику, референциально-ролевую грамматику, категориальную грамматику, а также предложенную Поллардом и Сагом теорию HPSG (head-driven phrase structure grammar)». Ни один из этих терминов не объясняется, что автор комментирует так: «Коль скоро тема данной книги — это современное состояние био-

⁶ Именно этой цели служат предметные указатели в научных трудах.

лингвистики, не имеет смысла вдаваться в детали всех этих горячих дебатов среди исследователей синтаксиса, поскольку эти разногласия не имеют прямого отношения к вопросам биологии языка и его эволюции». В таком случае резонно задать вопрос, к чему перечисление названий всех этих теорий для тех, кому следует объяснять, какие значения имеют слова «биология» или «зигота»? То же самое мы видим, когда речь идет о структурах мозга, задействованных в языке, Например, «Это срединная кортикальная система, включающая в себя переднюю поясную кору и прилежащие области (в частности, фрагменты дополнительной моторной коры)». Понять это может лишь тот, кто достаточно знаком с анатомией мозга.

Дефицит строгости в изложении фактов. Все сказанное явным образом свидетельствует о том, что в данном случае «широта охвата» темы обернулась печальным отсутствием глубины проникновения в ее сущностные стороны. Как пишет К. Бёме, «...точность не относится к числу главных достоинств “Эволюции языка”». Местами неосведомленность автора о том, о чем он пишет, просто поразительна. Я имею в виду, в частности, раздел 8.2 («Основы биоакустики»). Здесь мне пришлось сделать пространную сноску, подчеркнув вначале, что текст я перевел дословно. Позволю себе повторить ее здесь снова: «Струя воздуха не может фильтровать сигнал. Не форманты фильтруют частоты, а сами они являются результатом автоматического отбора тех или иных резонансных частот. Длина вокального тракта — далеко не единственный контролирующий фактор порождения формантной структуры звуковых частот». В действительности, *форманта* — это определенная область в частотном спектре звука, в которой вследствие *резонанса той или иной полости* усиливается некоторое число гармоник тона, производимого голосовыми связками. Резонанс полости зависит от ее размера и формы. Например, в ротовой полости эти параметры регулируются разными положениями языка, за счет чего меняется формантная структура гласных. Рис. 8.2 не дает ни малейшего представления о сути происходящего, а лишь вводит в заблуждение». Все это заставляет предупредить читателя о необходимой осторожности при восприятии им дальнейших положений, преподносимых в этой главе.

Этот пример поможет понять многое из того, о чем я собираюсь сказать дальше, а также объясняет, почему многие сноски, сделанные мной к тексту, гласят: «Переведено дословно». Их следует понимать так, что переводчик не пытался придать данному фрагменту текста удобоваримую форму.

Вот что пишет по этому поводу К. Бёме: «...только очень немногие из читателей досконально разбираются в той или иной теме из числа многих, затронутых в книге, тогда как большинство будет вынуждено полагаться на него, как на “учителя”. Цена, которую придется заплатить за это, будет не только *неполная информация*, но и значительная доля *дезинформации*» (курсив мой. — Е. П.).

До сих пор все претензии к книге Фитча, высказанные в упомянутых выше рецензиях, были предъявлены гуманитариями. К примеру, среди многих неточностей, перечисленных К. Бёме, упоминается поверхностная трактовка (mislead-

ing description) соотношений между пиджинами и креольскими языками. Я же буду оценивать содержание книги с позиций биолога, область исследований которого — это поведение животных и его эволюция.

Шаткость основной позиции автора. Во Введении Фитч пишет: «Хотя язык представляет собой систему, компоненты которой не являются дискретными друг относительно друга, он все же не есть нечто монолитное. С биологической точки зрения его удобнее рассматривать в качестве некоего *собрания сложных функциональных структур*», *которые оказались соединенными воедино в процессе эволюционного усложнения...* В этой книге я хочу обосновать идею, согласно которой большая часть компонентов человеческой способности к приобретению языка распределена среди других видов животных и все они доступны для сравнительных исследований. Очень важно то, что *каждый из компонентов, необходимых для функционирования языка*, имеет, по-видимому, *собственную эволюционную историю* и базируется на собственных нейробиологических и генетических механизмах... Вполне возможно, что для каждой черты языка можно *найти нечто сходное* в поведении тех или иных видов, и *все это оказалось удачным образом объединенным в нем*. И, в другом месте: «Согласно этой модели, обобщающей три ранее рассмотренных, *речь была «сконструирована» из старых компонентов с одним или немногими новыми дополнениями*» (курсив мой. — Е. П.).

Из этих цитат совершенно очевидно, что мировоззренческая позиция автора ориентирована на методологическую установку, именуемую меризмом. Суть ее в том, что целое сводится к его частям, и свойство целого рассматривается как сумма свойств его частей. Как иначе можно истолковать заявление, согласно которому язык удобно считать «собранием сложных функциональных структур, которые оказались соединенными воедино в процессе эволюционного усложнения?»

На мой взгляд, язык в большей степени, чем какая-либо другая система, укладывается в иную, противоположную систему взглядов, согласно которой целое есть нечто большее, чем сумма его частей, предшествует им и познается через знание его частей (холизм). В языке, как и в органических системах вообще, увеличивается зависимость части от целого, тогда как зависимость целого от части, наоборот, уменьшается. Чем глубже связь частей, тем значительнее роль целого по отношению к ним. Не только теоретически, но и на экспериментальном материале было показано, что в случае сложно организованных объектов целое не сводимо к сумме частей. Свойство аддитивности, характерное для механических систем, уступает здесь место свойству эмерджентности, то есть появлению качественно новых свойств, отсутствующих у их элементов или не характерных для них.

Именно так видели язык классики лингвистики. Ф. де Соссюр, например, утверждал, что в языке нет ничего, кроме *различий*. Ни звуки речи, ни понятия не могли бы существовать независимо от языковой системы в целом. Есть только различия звуковые и смысловые, проистекающие из этой системы. И понятие, и звуковой материал, заключенные в знаке, имеют меньший вес, нежели все то, что есть вокруг него в других знаках.

Что же касается автора книги, то он покорно воспринял механистическую схему, господствующую в представлениях кабинетных теоретиков эволюции на Западе. Она была подвергнута критике двумя выдающимися биологами — теоретиком эволюции Стивеном Гулдом и генетиком Ричардом Левонтиным. Вот что они писали об этом еще 30 лет назад: «Адапционистская программа доминирует в мышлении эволюционистов Великобритании и Соединенных Штатов на протяжении последних 40 лет. Она базируется на вере во всемогущество естественного отбора как фактора оптимизации биологических систем. Суть ее в том, что организм мысленно расчленяется на некие унитарные “признаки” (“traits”), а затем для каждого из них предлагается собственный сценарий его адаптивной оптимизации» (Gould, Lewontin 1979).

Можно сказать, что желая внести нечто принципиально новое в проблему эволюции языка, Фитч в действительности сильно навредил перспективам поиска истины в этой области. Когда он говорит, что «речь была “сконструирована” из старых компонентов с одним или немногими новыми дополнениями», то упускает из виду, что именно это *«немногое новое»* стало самым важным, *определившим уникальность явления*.

Взяв на себя роль «учителя биологии» для гуманитариев, Фитч дезориентирует их, преподнося в качестве современной теории эволюции схоластические мудрствования кабинетных теоретиков, весьма далеких от реально происходящего в природе. Это не общая теория эволюции, а ее искаженное ответвление, культивируемое в социобиологии, о чем еще будет сказано ниже.

Программа «биолингвистики»⁷: сравнительный подход. Приведу несколько выдержек из текста, намечающих эту программу. «Может оказаться, — пишет Фитч, — что не существует субкомпонентов языковой способности, которые были бы поистине уникальны для людей... «Даже для “уникальных” признаков... удастся найти некоторые *аналоги* у прочих организмов, и язык в этом смысле не является исключением». «Некоторые составляющие языка людей присутствуют у таких видов, которые в этом плане оказываются неожиданными. Так, способность детей обучаться словам имеет общее с тем, что мы видим у многих птиц, а также у китов и ластоногих». «Понятно, что для понимания этого требуется тщательное рассмотрение сходства и различий между языком, с одной стороны, и системами коммуникации и обработки информации (cognition) у животных».

Существенно то, что, по мнению Фитча, в такого рода поисках сходств не следует ограничиваться рассмотрением приматов (что он называет «приматоцентризмом»). «Было бы неверно сосредоточиться только на приматах, — пишет он, — и тем самым упустить из виду все то, что может быть важным для представлений о языке в рамках сравнительной этологии». Эта идея местами приоб-

⁷ Правильнее было бы говорить о биосемиотике, как это делает Ю. С. Степанов, отделяя ее от этносемиотики, лингвосемиотики и абстрактной семиотики. См. *Степанов Ю. С. Семиотика*. М.: Наука, 1971. — 167 с.

ретаает поистине фантастическую форму. Так, в главе 5 сказано: «К сожалению, остается *распространенной ошибкой* думать, что эволюция человека берет начало от события, которое имело место семь миллионов лет назад... (имеется в виду дивергенция шимпанзе и гоминид. — *Е. П.*). В этой главе я рассмотрю *человеческую эволюцию* под более широким углом зрения — *начиная с появления на Земле первых одноклеточных организмов*» (курсив мой. — *Е. П.*).

«Сравнительный подход» в понимании Фитча. После предыдущей фразы уже не удивляешься и этой: «Для позвоночных животных могло бы быть очень полезным вырабатывать питательные вещества с помощью фотосинтеза, но мы не спрашиваем ботаников, почему он не развился (*has not evolved*) у людей или других животных». Здесь, разумеется, это не более чем фигура речи. Но она может служить иллюстрацией общего настроения автора в его отношении к сущности биологических систем как некоей механической комбинации признаков (см. выше, цитату из: Gould, Lewontin 1979). Ведь фотосинтез — это не просто одно из качеств мира растений, но фундаментальная основа всего их существования, определяющая саму специфику этой группы организмов как автотрофов. Но если это не более чем один из признаков растения, почему бы не представить себе мысленно возможность присутствия его у людей?

Именно в таком духе построены в книге все сопоставления между *«одними и теми же признаками»* в разных, далеко разошедшихся филумах животного мира. Обсуждая в разделе 14.8 причины становления «вокального научения» в шести различных эволюционных линиях позвоночных, Фитч пишет: «То же самое мы видим в случаях независимого перехода к передвижению на двух ногах у динозавров, птиц, ящериц, сумчатых и грызунов, что позволяет лучше понять эволюцию этой особенности (*trait*)».

Мне лично этот подход представляется совершенно неадекватным. В действительности бипедализм (прямохождение в случае гоминид) есть компонент системы, неразрывно связанный сложнейшими пересекающимися отношениями со всеми прочими ее структурными и функциональными свойствами. Биологический смысл бипедализма может быть постигнут лишь в рамках рассмотрения каждой такой системы как целостного образования. Искусственно вырывая «признак» бипедализма из эволюционно далеких друг от друга и принципиально разных систем, а затем механически подводя эти осколки под общий знаменатель, автор искажает глубинный смысл сравнительного подхода, придавая ему упрощенческий, карикатурный вид.

В том же ключе идут дальнейшие рассуждения автора о том, как тема бипедализма может быть связана с эволюцией речи. Он выступает против гипотезы, согласно которой переход к прямохождению у гоминид мог повлечь за собой опускание гортани и, соответственно, появление возможностей производить артикулированные звуки. Вот как он аргументирует свое несогласие с этой гипотезой: «Многие животные принимают вертикальное положение во время поедания пищи, а такие виды приматов, ведущие древесный образ жизни, как гиббоны и

паукообразные обезьяны, много времени проводят в полностью вертикальном положении. Но ни у одного из перечисленных видов не описано опускание гортани, что говорит о том, переход к прямохождению на двух ногах не может служить объяснением преобразованиям вокального тракта у гоминид».

Не вдаваясь в детальную критику таких упрощенческих умозаключений, можно лишь сказать, что ни гиббоны, ни паукообразные обезьяны, ни многие другие животные (такие, например, как некоторые виды упомянутых Фитчем ящериц) *не перешли к прямохождению*, как гоминиды, но «принимают вертикальное положение» лишь время от времени, по необходимости, как например козы, обрывающие листья с верхних ветвей куста. Поэтому сказанное здесь Фитчем при всем желании невозможно рассматривать в качестве сколько-нибудь весомого научного аргумента.

Сходным образом построена аргументация автора в главе 8, где автор пытается опровергнуть взгляды Ф. Либермана относительно важной роли опускания гортани у гоминид в процессе их перехода к использованию речи. Вот как Фитч суммирует свои доводы против этой гипотезы: «Открытие австралопитека с низко расположенной гортанью не может быть доказательством владения им речью, коль скоро известно, что *ею не обладают лев и коала*».

Подводя итог такого рода возражениям против гипотезы: Фитч пишет: «Я прихожу к заключению, что способность к восприятию звуков у млекопитающих вполне пригодна для восприятия речи и что анатомия их вокального тракта могла бы позволить им произносить множество разных, вполне хорошо различимых звуков, которых было бы достаточно для простой коммуникативной системы. Более того, анатомия тигра такова, что он мог бы произносить ключевые гласные /i/, /a/, и /u/. Перебирая возможные объяснения, почему млекопитающие не делают всего этого, я останавливаюсь на мысли, что этому препятствует скорее характер нервного контроля за работой вокального аппарата, нежели его морфология».

Итак, тигру, чтобы заговорить, не хватает самой малости — иного устройства центральной нервной системы. Здесь на ум приходят слова невесты Агафьи Тихоновны из пьесы Н. В. Гоголя «Женитьба»: «Если бы губы Никанора Ивановича да приставить к носу Ивана Кузьмича, да, пожалуй, прибавить к этому еще дородности Ивана Павловича — я бы тогда тотчас же решилась!»

Доказательства по аналогии. То обстоятельство, что «сравнительный подход», практикуемый автором книги, базируется на сопоставлении несопоставимого (например, гоминиды — коала), неизбежно влечет за собой тактику аргументаций по аналогии. Продолжим в качестве примера тему низкого положения гортани в ее связи с эволюцией речи. Фитч пишет: «Тот факт, что у некоторых млекопитающих гортань расположена низко, как и у людей, является *доказательством* того (provides a proof), что такое ее расположение может служить каким-либо иным функциям, нежели обеспечению возможности речи». В качестве такой альтернативы он предлагает так называемую гипотезу преувеличения своих размеров отправителем сигнала (*size exaggeration hypothesis*). Суть ее в том,

что низкочастотные форманты, обязанные опусканию гортани при вокализации и, соответственно, удлинению вокального тракта, функционируют как информация о размерах тела животного. «Показано, — пишет Фитч, — что *люди и олени* пользуются этим механизмом при оценки размеров отправителя. Отсюда я делаю заключение, что задолго до появления человека способность к распознаванию формант играло важную роль в коммуникации животных... В эволюции прогрессировала потенциальная возможность индивидов манипулировать ею в своих интересах, в частности путем преувеличения своих размеров в транслируемой информации. Это дает несомненные адаптивные преимущества, повышающие эффективность звуковых территориальных сигналов темноте и в густых зарослях».

Не останавливаясь пока на степени правдоподобности этой «гипотезы» и множеству ей подобных (о чем будет сказано ниже), посмотрим, к каким дальнейшим выводам приходит автор, опираясь на нее. «Интересно, — пишет он, что принципы, положенные в основу этой гипотезы, применимы и к человеку. В самом деле, *у людей, как и у оленей*, гортань претерпевает дополнительное опускание при достижении половой зрелости, но у обоих видов это свойственно только самцам. Это второй акустический компонент процесса ломки голоса, о котором я упоминал ранее, приводящий к тому, что формантные частоты у мужчин имеют более низкие значения, чем у женщин... Так что, *единственно логически оправданная функция* таких преобразований — это преувеличение своих размеров отправителем сигнала. В этом отношении рассматриваемое явление выглядит как составная часть синдрома, который во время полового созревания мужчин включает в себя также расширение плеч и появление бороды. Таким образом, перед нами *надежное свидетельство* (solid evidence), что опускание гортани функционирует, чтобы преувеличить размеры, *также как у оленей или львов*, не воздействуя при этом на сферу речевой компетенции». Можно ли поверить Фитчу, что «синдром» полового диморфизма у человека, одним из компонентов которого оказывается более низкий тон голоса мужчин, есть эволюционное следствие желаний самцов ранних гоминид преувеличивать свои размеры? Степень наивности и искусственности подобных параллелей повергает в полное изумление.

Здесь уместно вспомнить следующие слова Дж. С. Милля: «Существует еще один вид неправильной аргументации по аналогии, в более точном смысле заслуживающий названия “ошибки”: а именно когда на основании сходства предметов в одной черте заключают о сходстве их в другой, причем не только не доказана причинная связь между этими двумя чертами, но, напротив, положительно известно, что такой связи нет»⁸.

Беда построений, которые Фитч ошибочно считает относящимися к сравнительному подходу, состоит в том, что в основу сопоставлений оказывается поло-

⁸ Милль Дж. С. Система логики силлогистической и индуктивной. Изложение принципов доказательства в связи с методами научного исследования. М.: Издание Г. А. Лемана, 1914. — 880 с. Гл.: Заблуждения в обобщении.

женным *поверхностное сходство* между фрагментами сложных систем, вырванных из целостных контекстов. Между тем, как писал Ю. А. Урманцев, «пределов для сходства любых произвольно взятых систем, как бы далеко они ни отстояли друг от друга, откуда бы они ни были взяты, не существует ... нет такого места, времени, границы, после которых начиналось бы уже полное несходство...»⁹. Фитч, как и перевозносимые им теоретики-социобиологи, не видит разницы между явлением («признаком» по их терминологии) и сущностью. Сущность — это место данного предмета в системе других предметов, и именно оно определяет все специфические особенности первого. Поэтому задача науки состоит в том, чтобы за явлением увидеть его сущность. В противном случае взгляд на реальность оборачивается тем, что философы именуют видимостью (кажимостью). Это одностороннее проявление сущности, неадекватно выраженной в ее поверхностных, неустойчивых, случайных проявлениях. Как писал Маркс, «...если бы форма проявления и сущность вещей непосредственно совпадали, то всякая наука была бы излишней...»¹⁰. С этой точки зрения почти все аналогии между поведением животных и человека, на которых построена методология «биолингвистики» Фитча (и, в особенности, содержание главы 4), едва ли могут быть отнесены к сфере научного знания.

Сколь бы анекдотичной ни выглядела декларируемая Фитчем связь между низким положением гортани у оленя и тигра и появлением бороды у мужчин, некоторые другие параллели иначе как абсурдными назвать невозможно. Вот одна из них: «Интересное явление в организации пения горбатого кита состоит в сходстве правил, используемых этим видом, с поэтическим творчеством человека. Речь идет о рифмах (соответствие между заключительными звуками последовательных фраз) и аллитерациях (совпадение начальных звуков). Возможно, эти правила *служат китам своего рода «памятными записками» (aide memoire), облегчающими запоминание протяженных акустических «текстов»*. Вот типичный пример приравнивания друг другу вроде бы «одинаковых признаков», искусственно вырванных из *целостных систем*, которые базируются на столь разных сущностных основаниях, что едва ли сопоставимы в принципе.

Параллели между речью и вокализацией птиц. В отличие от ложных аналогий морфологического порядка (таких, как низкое положение гортани у человека, оленя, льва и коалы), в последней цитате автор находит общее в функциях вокальных сигналов — запоминание стихов людьми благодаря рифмам и «протяженных акустических текстов» китами. Одним из центральных моментов в построениях Фитча оказывается акцентирование аналогий между способностью

⁹ Урманцев Ю. А. Изомерия в живой природе. IV. Исследование свойств биологических изомеров (на примере венчиков льна) // Ботанический журнал. 58 (6). 1973. С. 769—783. Юнир Абдуллоевич Урманцев — автор одного из наиболее современных и развитых вариантов общей теории систем (ОТСУ).

¹⁰ Маркс К. в: Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 25. Ч. 2. 1988. С. 384.

к имитации сложно структурированных звуков у людей и у птиц. Не ограничиваясь многократными указаниями на сходство между тем и другим, автор книги пытается убедить читателя, что именно в нем могут корениться истоки происхождения речи. При этом он апеллирует к авторитету Дарвина (как я полагаю, в данном случае не вполне оправданно — см. ниже), который предполагал, что движущей силой в эволюции музыки мог быть половой отбор. «Эта идея, — пишет Фитч, — опиралась на сравнительные данные по тем видам животных, которые обладают сложной вокализацией («песнями»), приобретаемой в онтогенезе за счет научения и используемой в территориальном и брачном поведении. Таковы большинство певчих птиц, некоторые виды тюленей и усатых китов, у которых поют только или преимущественно самцы, в основном в сезон размножения». «Таким образом, — констатирует он, — ранний музыкальный протоязык мог возникнуть на почве полового отбора, сначала у самцов, а на последующих стадиях стать достоянием также и самок¹¹». В разделе 14.7.5 путем нанизывания друг на друга в высшей степени наивных и сомнительных гипотез автор пытается убедить читателя, что если нечто произошло в эволюции птиц, то тоже же самое должно было случиться и у гоминид.

Во всех тех многочисленных местах, где Фитч проводит параллели между пением птиц и речью человека, он приписывает сходство между ними явлению *конвергенции*. Если следовать строгому определению этого понятия, то речь должна идти о прямой зависимости специфики приобретаемого признака (в данном случае характера вокализации) от выполняемой им функции¹². Или, иными словами, если признаки двух таксонов считаются конвергентными, то они должны выполнять одну и ту же функцию. Так, веретенообразная форма тела у акулы, ихтиозавра и дельфина, время появления которых на эволюционной сцене разделено миллионами лет, служит у всех этих животных функции ускоренного передвижения в воде. Но можно ли сказать, что песня птиц и речь человека выполняет *одну и ту же функцию*. По мнению Фитча, ответ должен быть положительным, поскольку, по его представлениям, функцией там и тут служат потребности коммуникации. Но почему тогда не присоединить к этой компании (человек, птицы и поющие киты) также и кузнечиков, монотонное стрекотание которых выполняет те же коммуникативные функции, что и у птиц?

На мой взгляд, в данном случае функции следует очертить гораздо более узко. Функция речи — это трансляция осмысленных сообщений, чего, по мнению

¹¹ Так же как, по мнению Фитча, это происходило у птиц. «Можно предложить, — пишет он, — двухстадийный сценарий эволюции их песенного поведения. На первой стадии половой отбор направляет эволюцию песни у самцов. Поскольку самки птиц несут в себе все гены, которыми обладают самцы, приобретение самками способности петь могло быть процессом несложным (may be an easy one)». Увы, сам этот пассаж не имеет ничего общего с реальностью.

¹² *Татаринов Л. П.* Очерки по теории эволюции. М.: Наука, 1987. — 252 с. Гл.: Параллелизмы и их эволюционное значение.

самого Фитча, нельзя сказать о песнях птиц, китов или кузнечиков. Очевидно также, что имитации сложно структурированных звуков у людей и у птиц в период становления у них дефинитивных вокальных систем выполняют принципиально разные функции. У птиц — это подгонка акустической вокальной продукции птенца под стереотипный видоспецифический шаблон. У ребенка — установление связей между звуками и их *значениями*. Таким образом, мы и здесь сталкиваемся с ложной аналогией. Сходство между этими двумя системами столь же поверхностно, как и между бипедализмом у человека и у птиц, которое Фитч также рассматривает в качестве результата конвергенции (см. выше). Я думаю, что привлечение рассуждений об эволюции песенного поведения птиц как некой модели эволюции речи может лишь увести от сути дела.

В книге Фитча речь идет в основном о «вокальных сигналах», не только у птиц, но и у других животных. Автор не упоминает о том, что эти «сигналы» есть не более, чем фрагменты полимодальных конструкций, искусственно вырванные из целостных структур. У большинства видов птиц обмен информацией идет одновременно по акустическому и оптическому каналам связи. В других группах позвоночных полимодальность во внешних проявлениях поведения принимает иные, подчас еще более сложные формы. Например, у млекопитающих к двум названным каналам связи добавляется еще ольфакторный, а в коммуникации приматов огромное значение играет также тактильный. У большинства рептилий вокализация отсутствует, а в половых взаимодействиях у ряда видов задействованы оптический и тактильный каналы связи.

Взгляды Фитча как отражение происходящего в науках о поведении животных на протяжении последних десятилетий. Наиболее дезориентирующей я считаю главу 4, о качестве содержания которой могу судить, опираясь на свой профессиональный опыт в изучении коммуникации животных, а также на историю науки об их поведении. В этой главе в концентрированном виде собраны все заблуждения, накопленные в западной литературе по предмету за последние 50 лет. Дело в том, что научная теория, оформившаяся в этой области знаний к началу 1970-х годов на базе обширнейшей суммы эмпирических фактов¹³, позже была по сути дела отброшена за ненадобностью в результате двух интервенций дилетантов, которые усмотрели в теме поведения животных богатые возможности для своих отвлеченных спекуляций. Первую интервенцию под флагом *социобиологии* осуществили кабинетные теоретики, не имевшие ни малейшего собственного опыта работы в природе (Гамильтон, Докинз, Мейнард Смит и др.). На правах высококолых интеллектуалов, которые «лучше осведомлены» о скрытых *генетических* пружинах эволюции, они наводнили литературу надуманными концепциями (альтруизм, реципрокный альтруизм, итоговая приспособленность, отбор

¹³ Ее основы сформулированы в фундаментальной сводке: *Hinde R.* «Animal behaviour. A synthesis of ethology and comparative psychology», 1970, объемом более 850 с. (см. *Хайнд Р.* Поведение животных. Синтез этологии и сравнительной психологии. М.: Мир, 1975). Показательно, что ссылка на этот труд в книге У. Фитча отсутствует.

родичей и мн. др.) и моделями (типа «стабильной эволюционной стратегии»). Для тех, кто занят изучением реального поведения животных, совершенно очевидно, что все это, даже при всем желании, невозможно сопоставить с чем-либо, реально происходящем в природе. Недаром Стивен Гулд назвал построения социобиологов «искусством рассказывать сказки» (Gould 1978)¹⁴. Как писали в конце прошлого века видный приматолог Ганс Каммер с коллегами: «Социобиологи начали публиковать гипотезы без тестов; изучение социального поведения сейчас движется в сторону публикации анекдотов без гипотез, с сильнейшим уклоном в антропоморфические интерпретации в терминах социального манипулирования. Это не более чем предубеждения отдельной группы лиц» (Kummer et al. 1990)¹⁵.

Вторая интервенция неофитов, не знакомых с фундаментальными основами поведения животных¹⁶, предпринятая психологами, получила название «когнитивной революции». Ее девизом стал отказ от правила Ллойда Моргана: [«Ни в коем случае мы не можем интерпретировать действие как результат проявления более высоких психических способностей; если оно вообще может быть проинтерпретировано, то лишь как проявление способностей, стоящих ниже на психологической шкале» (Morgan 1903)¹⁷]. Те, кто активно проводит в жизнь программу отрицания этого правила, выгодно отличаются от теоретиков-социобиологов лишь в том отношении, что ведут активные исследования на животных как в лаборатории, так и в полевых условиях.

Однако характер этих исследований таков, что выводы из них предreshены заранее. Это можно проиллюстрировать следующей цитатой из книги Фитча: «Должны ли объяснения неизменно начинаться со скепсиса в отношении когнитивных способностей, чтобы потом придти к убеждению в обратном?». Здесь в явной форме высказано непонимание автором того, каковы базовые методологические правила тестирования гипотез в науке. По словам Карла Поппера, «Нетрудно получить подтверждение почти любой теории, если есть намерение подтвердить ее. Подтверждения должны считаться таковыми только в том случае, если они получены из предсказаний, которые неочевидны, то есть не предусмотрены данной теорией». И далее: «Каждый истинный тест для проверки теории — это попытка отвергнуть (фальсифицировать) ее (testability is falsifiability)»¹⁸. Как раз таких попыток и не принимают те, кто стоит на позициях отрицания правила

¹⁴ Gould S. J. Sociobiology: The art of story telling // *New Scientist*. 80. 1978. 530—533.

¹⁵ Kummer H., Dasser V., Hoenning-Huene P. Exploring primate social cognition: Some critical remarks // *Behaviour*. 112 (1—2). 84—98.

¹⁶ О чем ясно свидетельствует «программная» статья двух лидеров этого направления: Byrne R. W., Bates L. A. Why are animals cognitive? // *Current Biology*. 16. 2006. R 445—447.

¹⁷ Morgan C. L. An introduction to comparative psychology. London: Walter Scott Publishing, 1903.

¹⁸ Popper K. R. Conjectures and refutations: The growth of scientific knowledge. New York: Harper and Row, 1968.

Моргана. Ажиотаж вокруг все новых «открытий», касающихся *мышления* животных¹⁹ лишь изредка наталкивается на обоснованный скепсис. Суть его в том, что «современный жаргон», используемый в работах по когнитивным способностям животных (манипулирование партнером, честная коммуникация, обман и т. д.) рассматривается как «терминология псевдонаучная» (Harris 2007)²⁰.

Отсутствие строгости в формулировании гипотез, привнесенное в науки о поведении социобиологами и отрицание необходимости их строгого тестирования психологами когнитивистами привело к возможности выдвижения сценариев, которые полностью расходятся с элементарным здравым смыслом. К их числу относятся и такие, которые сформулированы в зоне соприкосновения этологии и лингвистики (в «биолингвистике» Фитча). Такова, в частности, «гипотеза» Данбара, согласно которой речь возникла по принципу «вокального аллогруминга». Фитч подробно обсуждает эти фантастические построения в разделе 12.8, как вполне заслуживающие доверия.

Между тем, к построениям такого рода вполне применима оценка, высказанная Вейсом в отношении другого подобного же сценария (первый вариант гипотезы музыкального протоязыка — см. 14.7). Его критик писал: «Разумеется, все возможно в принципе, но должны ли мы внимать предположениям, граничащим с абсурдом, когда нет никаких свидетельств из биологии приматов, которые могли бы оправдать такой ход мыслей?». И далее: «предположения, согласно которым человечество пришло к лингвистической практике, распевая, подобно птицам, есть чистое шарлатанство... Жаль дерева, потраченного на бумагу, на которой все это напечатано»²¹.

Представления Фитча о поведении и коммуникации животных — это эклектическая смесь натурфилософских догадок Дарвина и догматов социобиологии и когнитивизма. Книга вышла как раз в тот момент, когда даже основатели социобиологии в лице ее лидера Е. О. Уилсона вынуждены были отказаться от ее главного костяка — концепций итоговой приспособленности и идей отбора родичей. В статье, вышедшей в 2010 году²² сказано: «В период своего длительного существования теория итоговой приспособленности стимулировала бесчисленное количество исследований по генеалогиям, что стало рутинным занятием в социобиологии... Но при том, что эти воззрения играли роль парадигмы, доминировавшей ... на протяжении 40 лет, их продуктивность должна быть признана весьма скудной (meagre)... Почти ничто в этой работе не было стимулировано

¹⁹ Панов Е. Н. «Когнитивная революция» в изучении поведения животных: отказ от правила Ллойда Моргана // Электронный журнал этология и зоопсихология. 1 (3). 2011. — 20 с. <http://www.etholpsy.ru/>

²⁰ Harris R. Concepts where there are none // Times Higher Education. London, 2007.

²¹ Weiss G. On Livingstone's "Did the Australopithecines sing?" // Current Anthropology. 15. 1974. 103—104.

²² Nowak M. A., Tarnita C. E., Wilson E. O. The evolution of eusociality // Nature. 466 (26). 2010. 1057—1062.

или продвинуто вперед догматами теории итоговой приспособленности, которая превратилась в конце концов в чистую абстракцию, живущую своей собственной жизнью... Из-за их оригинальности и кажущейся объяснительной силы широкое распространение получили представления об *отборе родичей*, ставшие краеугольным камнем социобиологии... В дальнейшем оказалось, что давления отбора в социальных группировках ослабляют преимущества тесного родства по боковой линии. Поощряется усиление генетического разнообразия при *межгрупповом отборе*²³ (курсив мой. — Е. П.). Сказанному здесь об отборе родичей соответствуют и последние исследования степеней родства в коллективах охотников-собираателей (близкие родичи составляют менее 10 % от состава группы)²⁴. На этом основании отвергается идея, согласно которой именно отбор родичей лежал в основе эволюции кооперативных отношений в сообществах людей²⁵.

Сегодня отброшены также представления об информативности «языка танцев» у пчел которые долгое время служили для когнитивистов парадным примером аналога языка в животном мире. Все эти новые веяния, намечающие тенденцию к возврату от умозрительных надуманных схем к реальности, остались вне поля зрения автора книги. Поэтому все то, что он считает новыми прозрениями в отношении поведения животных, пора уже сдать в архив.

О весомости собственных построений Фитча в отношении эволюции языка. Здесь следует сказать несколько слов о двух сценариях становления языка, предлагаемых самим автором книги. Первый из них относится к серии гипотез относительно появления лексики. Здесь Фитч выступает с так называемым «сценарием двухэтапности этого процесса» (12.9). Рассмотрение первого этапа идет в книге под заголовком «Родственный отбор на обмен информацией». Автор пишет: «Я предположил, что решение проблемы лежит в представлениях об отборе родичей, в том смысле, что способность обмениваться информацией развилась для того, чтобы содержательное общение происходило в среде родственных индивидов и, особенно, взрослых с зависимыми от них отпрысками. То есть, значимая информация должна была транслироваться от умудренных опытом взрослых к их менее осведомленным родственникам... Коммуникация в пределах отдельной семьи (kin communication) не могла создать современный язык, но давала возможность стимулировать переход к совместному использованию информации». Возникает вопрос, способен ли отбор родичей, как вездесущий фактор селекции, имеющий место у птиц и млекопитающих, привести к соответствующим результатам в столь уникальной сфере, как кодирование пропозициональной информации?»

На все это следует возразить следующим образом. Отбор любого типа (естественный, искусственный, групповой и т. д.), как следует из самой этимологии

²³ Реальность которого Фитч ставит под сомнение в нескольких местах своей книги.

²⁴ Hill K. R., Walker R. S., Božičević M. et al. Co-residence patterns in hunter-gatherer societies show unique human social structure // Science. 331 (6022). 2011. 1286—1289.

²⁵ <http://ericmjohnson.posterous.com/kin-selection-cant-explain-cooperation-in-humans>.

слова, способен сортировать нечто уже существующее, поддерживая полезное и отсеивая вредное, но не в состоянии создать новое на голом месте. Это значит, что «отбор родичей», на который уповает Фитч, мог начать работать лишь после того, как у людей появилась способность присваивать словесные этикетки объектам и событиям во внешней реальности. Как это могло произойти, и есть *главный вопрос*, на который Фитч не дает ответа. Таким образом, здесь перед нами уход в «убежище невежества»²⁶ под прикрытием модной формулы «отбор родичей» (о весомости самой этой концепции сказано выше).

Если бы способность людей создавать словарь оформилась на этой стадии, то дальнейшее распространение подобной практики в популяции в целом было бы лишь делом времени. Поэтому описание этого процесса в разделе 12.10.2 (Реципрокный альтруизм, не требующий эволюционных преобразований) не вносит в проблему ничего принципиально нового. Иными словами, «двухэтапный сценарий» Фитча терпит крах уже на первой своей стадии.

Второй сценарий, предложенный автором, состоит в том, что языку у гоминид предшествовало пение. Здесь автор, казалось бы, усиливает свои позиции, эксплуатируя авторитет Дарвина. Мне эта попытка кажется наивной, поскольку желание найти поддержку с этой стороны едва ли может встретить сочувствие у мыслящих современных исследователей. Дело в том, что гипотеза Дарвина о музыкальном протоязыке носит сугубо натурфилософский характер, что было вполне в порядке вещей в ту эпоху, когда она была выдвинута. Но сегодня она, вопреки точке зрения автора этой книги, выглядит чистейшим анахронизмом. Примерно то же имеет в виду К. Бёме, когда пишет: «Принимая во внимание колоссальное (tremendous) количество сведений, накопленных после Дарвина, детальное рассмотрение его взглядов на эволюцию языка²⁷ едва может добавить нечто существенное в современные дискуссии на эту тему».

Идея музыкального (просодического) языка в модификации Фитча состоит в том, что «фонология в чистом виде» (лишенная семантики и синтаксиса), сама обладает огромными генеративными способностями как инструмент порождения бесконечного количества акустических структур, таких, например, как «псевдослова». Эти ее возможности, как он полагает, могли реализовываться у пралюдей в пении, в особенности в таком, где не обязательно использование осмысленных слов (например, в джазовом стиле скат).

Фитч критикует Бикертонна за то, что тот считал, будто способность людей намеренно генерировать сложные вокальные сигналы есть нечто само собой разумеющееся. Однако, пишет он, у шимпанзе эта черта отсутствует, и потому едва ли она была свойственна ближайшему общему предку этого вида обезьян и гоминид.

²⁶ По словам А. А. Любищева (1971). Рец. на ст.: *Кронквист А.* Об отношении таксономии и эволюции // *Современные проблемы генетики и цитологии.* 6. 57—68.

²⁷ Что Фитч делает не менее трех раз в разных разделах книги — почти в одних и тех же выражениях.

По мысли Фитча, развиваемой в обширной главе 14, переход от пения к речи требовал того, чтобы фонологическая система песенной продукции, построенная на иерархической комбинаторике небольшого числа исходных фонологических единиц, могла заучиваться и передаваться по традиции от поколения к поколению.

Здесь опять, как и в случае сценария лексического протоязыка, нерешенной загадкой оказывается происходившее на самой начальной стадии процесса. Именно, каким мог быть механизм становления фонологической системы, которая, по словам самого Фитча, отсутствовала у общего предка шимпанзе и гоминид. Второй вопрос, на который автор не дает ответа, — это механизм насыщения гипотетического музыкального протоязыка смысловым содержанием, то есть установление связей между звуком и значением. Это тот же самый тупик, в котором автор оказался на подходе к своей модели лексического протоязыка (см. выше).

Разумеется, было бы нереалистичным ожидать от автора окончательного ответа на величайшую загадку становления языка. Важно, однако, то, что предпринятые им попытки объяснения этого феномена как процесса *постепенного нарастания функциональных возможностей* коммуникативной системы оказываются достаточно бесплодными. Поэтому, лично мне больше импонирует точка зрения Бикертонна, согласно которой возникновение синтаксиса (и, добавлю, языка в целом) имело скачкообразный характер²⁸. Можно думать, что это событие произошло в короткий (в эволюционном масштабе) отрезок времени, скорее всего, в какой-то локальной популяции гоминид — наподобие возникновения никарагуанского жестового языка.

Что можно извлечь из книги с пользой для читателя. Монография Фитча, при всех своих существенных недостатках, несомненно информативна для гуманитариев в том отношении, что в ней дан весьма полный обзор существующих гипотез относительно того, как могла происходить эволюция языка. Среди них, помимо тех, что граничат с полным абсурдом (построения Данбара и все то, что касается эволюции «честной коммуникации»), ряд сценариев представляют, на мой взгляд, несомненный интерес. Среди них назову взгляды Бикертонна об отсутствии преемственности между сигнальными системами животных и языком человека (12.2) и Дикона, трактующего гипотетические пути становления символической знаковости (12.9). Вне сомнения, полезны экскурсы автора в область гипотетических генетических детерминант языка (к сожалению, довольно поверхностные). Впрочем, я не разделяю чрезмерно оптимистических его надежд на то, что «методы молекулярной генетики в приложении к современному человеку позволят оценить, когда именно гены, имеющие отношение к управлению речью, распространились в популяциях наших вымерших предков».

В тех разделах книги, где обсуждаются соотношения между сигнальными системами животных и языком человека, автор придерживается вполне здравых базовых позиций. «Я абсолютно уверен, — заявляет он во Введении, — в уни-

²⁸ По принципу, описываемому теорией катастроф.

кальности языка человека. Хотя он базируется на широком спектре биологических механизмов, общих для людей и животных, этот феномен кардинальным образом отличает нас от всех прочих представителей животного мира, делая эту систему коммуникации непревзойденной по ее возможностям». Фитч верно истолковывает желание обывателя обнаружить некий скрытый смысл в акустических сигналах братьев наших меньших. Он пишет: «Людам кажется, что животные с развитой вокализацией (такие, как певчие птиц и киты) “должны сообщать нечто себе подобным”». Но проверенные данные говорят о том, что они попросту поют, как бы продуцируя музыку для своих определенных целей, но не кодируют некое содержание в издаваемых ими звуках». Эти ложные представления непосвященных обусловлены тем, что каждый из нас интуитивно видит в разговоре людей желание собеседников достичь некоего кооперативного эффекта. Именно поэтому «часто возникает совершенно неверное представление, согласно которому коммуникация у животных построена по тому же принципу».

Я полностью присоединяюсь к сказанному автором в разделе 4.2, где говорится о том, что «поиски каких-либо сложностей в коммуникации животных вышли, по всей видимости, на плато». «В пору моей юности — продолжает Фитч, — средства массовой информации были переполнены вымыслами о «языке дельфинов» и о том, что у обезьян, выращенных людьми, нет предела в способности развивать свои навыки при обучении их языку. Считалось, что открытие референтной сигнализации у черномордой мартышки, или верветки, означает неожиданную сложность звуковой сигнализации у животных. Казалось, что вот-вот появится новый Доктор Айболит, кто научится расшифровывать языки разных животных, и я волей-неволей верил в это». Но как стало совершенно очевидно со временем, «животные обладают весьма богатым внутренним миром и в то же время, на удивление малой способностью выразить то, что у них в голове, в форме коммуникативных сигналов». Особой заслугой автора в этой части его рассуждений следует считать, на мой взгляд, то, что он дезавуировал, наконец, навязший на зубах пример с референтной, якобы, коммуникацией у марышек верветок (4.11.3).

Остается лишь пожалеть, что при написании книги автор оказался в плену догматов социобиологии и когнитивизма, не заметив их умозрительного характера и несоответствия реально происходящему. Возможно, результат оказался бы много ценнее, если бы он решился пойти по собственной, не затоптанной дороге.

Кристина Бёме в заключении к своей рецензии высказывает благодарность нескольким лицам за то, что во время написания отзыва они напоминали ей о необходимости сдерживать свои эмоции (for reminding me of the virtue of temperance) и сделать первый вариант рецензии менее резким. Я, по сути дела, оказался в таком же положении, приняв с благодарностью такого же рода советы от А. Д. Кошелева и моей супруги Е. Ю. Павловой.

Профессор Е. Н. Панов

ИЗБРАННЫЙ ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ ТЕКСТОВ НАУЧНОГО РЕДАКТОРА

- Бёме К., *см.* Behme C.
Блюменталь П. (Blumenthal 2003) 96
Блюфф Л. Ф., *см.* Bluff L. A.
Боринская С. А. 391
Бунье Л., *см.* Buñuel L.
- Вайденрайх Ф.** 295
Вебер М. 295
Вейсман А. 22
Веннер А. 231
Вернер К. 408
Вольтер Ф.-М. А. de 88
Выровский С. В. 317
- Галантер Ю. 464
Галлезе В. 491
Гамильтон У. 64, 447, 457, 668
Гоголь Н. В. 664
Грабовский В. И. 341
Гулд С. 662, 669
Гумбольдт В. 27, 422
- Давиташвили Л. Ш. 62
Дали С. 151
Джордж Ф. 137
Докинз Р. 88, 448, 457, 668
Дробышевский С. В. 306
- Еськов К. Ю. 252
- Звегинцев В. А. 432
Зубов А. А. 307
- Камер Г.** 670
Кирпичников В. С. 94
Кицес В. 94
Клинггер Ф. М. фон 421
Кошелев А. Д. 674
Кребс Дж. Р., *см.* Krebs J. R.
Кронквист А. 672
Кузнецов А. 88
Кун Т. 36
- Левенгук А. ван** 244
Ле Грос Кларк У. Э. 295
Лейбниц Г. 88
Линден Ю. 195
Лукин Е. И. 94
Лурия А. Р. 331
Лэк Д. 59
Любищев А. А. 672
- Малахов В. В. 247
Маркс К. 666
Мейнард Смит Дж. 67, 668
Миллер Дж. 464
Милль Дж. С. 665
Морган Л. 127, 176, 185, 669, 670
- Нечитайло С.** 345
Никифоров А. Л. 36
- Нуаре Л. 423
- Оукли К. П.** 295
- Павлинов И. Я.** 287
Павлова Е. Ю. 674
Панов Е. Н. 22, 128, 176, 185, 198, 225, 231, 232, 244, 269, 273, 344, 346, 398, 448, 453, 526, 670, 674
Пирс Дж. 161, 505
Пирс Ч. С. 454
Поппер К. 669
Потебня А. А. 422
Прибрам К. 464
- Рибол Э.** 657
Риццолатти Д. 491
- Савельев С. В.** 259
Сайкс Б. 310
Салмина Л. М. 206
Сепир А. 425
Скиннер Б. Ф. 209
Степанов Ю. С. 153, 454, 662
Соссюр Ф. де 454, 661
- Татаринов Л. П.** 667
Трайверс Р. 447

- Уилсон Е. О. 64, 448, 458, 670
Уорф Б. Л. 425
Урманцев Ю. А. 666
Ушакова Т. Н. 360
Уэйнер Дж. 295
Уэллс П. 231
- Феррейн А.** 335
Фишер Р. 62
Фогасси Л. 491
Фреге Ф. Л. Г. 152
- Хайнд Р.** 92
Харфорд Дж. Р. 202
Хрдай, см. Hrды S. B.
- Шмальгаузен И. И.** 94
Штейнталь Г. 422
- Allen J. M.** 311
Arrese C. A. 262
Atkinson J. 276
- Barton R. A.** 263
Bates L. A. 669
Beazley L. D. 262
Behme C. 657, 658, 659, 660, 672, 674
Boesch C. 515
Brauer G. 310
Bregman A. 127
Brodsky V. Ya. 447
Bluff L. A. 188, 189
Blumenthal P. J. 93
Božićević M. 671
Burkart J. 317
Byrne R. W. 460, 669
Carrier D. R. 273
- Collard M.** 310
Corballis M. 658
Crockford C. 515
- Dasser V.** 669
Deaner R. O. 317
- Fagan B. M.** 307
- Gong T.** 568
Gould S. J. 662, 663, 669
- Haldane J. B. S.** 63
Harris R. 670
Harvey P. H. 263
Hauser M. 657
Hejnal A. 247
Hill K. R. 525, 671
Hinde R. 668
Hoyningen-Huene P. 669
Hrды S. B. 272
Humboldt W. von 28
- Isler K.** 317
- Kirchman J. J.** 311
Krebs J. R. 448
Kummer H. 669
- Lafleur D. L.** 216
Lewontin R. 662, 663
Lieberman P. 346, 349
Light J. E. 311
Lozano G. A. 216
Lumsden C. J. 118
- Martindale M. Q.** 247
McCarthy E. M. 70
Morgan C. L. 669
- Neumeyer C.** 262
Nowak M. A. 21, 64, 670
- Oppenheimer S.** 284
Overskeid G. 202
- Pinker S.** 127
Podlaha O. 391
Popper K. R. 669
Purvis A. 263
- Read M.** 310
Reboul A. 657
Reed D. L. 311
- Samuels B.** 657
Schick K. 478
Sclafani M. 216
Stanford C. B. 273
Stanley S. M. 75
Stringer C. 310
- Tarnita C. E.** 64, 670
Toth N. 478
Trout J. D. 127
- van Schaik C.** 317
Vehrencamp S. L. 67
Volk T. 276
- Walker R. S.** 671
Wang D. 262
Wang Q. 657
Webb D. M. 391
Weiss G. 670
Wells P. H. 231
Wells S. 310
Wenner A. M. 231
White F. J. 273
Whiten A. 460
Wilson E. O. 64, 118, 670
- Zhang J.** 391

ОТ СОСТАВИТЕЛЯ СЕРИИ ПЕРЕВОДОВ

В рамках программы переводов современных зарубежных исследований, объявленной в первой книге серии в феврале 2011 г., вышло шесть книг:

1. М. ТОМАСЕЛЛО. Истоки человеческого общения. М., 2011. (M. Tomasello. *Origins of Human Communication*. MIT Press, 2008).
2. А. ВЕННЕР, П. УЭЛЛС. Анатомия научного противостояния. Есть ли «язык» у пчел? М., 2011. (A. Wenner, P. Wells. *Anatomy of a Controversy. The Question of a “Language” Among Bees*. Oxford: Columbia Univ. Press, N. Y.: 1990).
3. Д. БИКЕРТОН. Язык Адама: Как люди создали язык, как язык создал людей., М. 2012. (D. Bickerton. *Adam’s Tongue: How Humans Made Language, How Language Made Humans*. Hill and Wang, 2009).
4. Д. РИЦЦОЛАТТИ, К. СЕНИГАЛЬЯ. Зеркала в мозге: о механизмах совместного действия и сопереживания. М., 2012. (Giacomo Rizzolatti, Corrado Sinigaglia. *Mirrors in the Brain: How Our Minds Share Actions, Emotions, and Experience*. Oxford Univ. Press, USA, 2008).
5. Горизонты когнитивной психологии: Хрестоматия / Под ред. В. Ф. Спиридонова, М. В. Фаликман. М., 2012.
6. Т. ФИТЧ. Эволюция языка. М., 2013. (W. T. Fitch. *The Evolution of Language*. N. Y.: Cambridge Univ. Press, 2010).

К сожалению, в настоящее время продолжение программы столкнулось с серьезным препятствием: закрылся единственный надежный источник ее финансирования — конкурсная программа переводов РФФИ — и вполне вероятно, что данный том будет последним. Поэтому настало время рассказать о наших целях и подвести некоторые итоги.

Главная цель состояла в выборе и переводе таких зарубежных работ, которые заполнили бы многочисленные лакуны в имеющейся на сегодняшний день переводной литературе. Мы стремились к тому, чтобы в совокупности русскоязычные публикации (как переводы, так и труды отечественных ученых) могли представить целостную картину современных исследований в когнитивистике — содружестве наук (лингвистики, психологии, нейробиологии, антропологии, со-

циологии и др.), изучающих человека и высших животных. В связи с этой целью будет уместно перечислить и отечественные исследования, относящиеся к данной теме, которые вышли в нашем издательстве.

Вежбицкая Анна. Семантические универсалии и базисные концепты. М., 2011.

Воейкова М. Д. Ранние этапы усвоения детьми именной морфологии родного языка. М., 2011.

Зинченко В. И. Сознание и творческий акт. М., 2010.

Зорина З. А., Смирнова А. А. О чем рассказали «говорящие» обезьяны: Способны ли высшие животные оперировать символами? М., 2006.

Интеграционно-дифференциальная теория развития / Сост. Н. И. Чуприкова, А. Д. Кошелев. М., 2011.

Касевич В. Б. Когнитивная лингвистика в поисках идентичности. М., 2013.

Колбенева М. Г., Александров Ю. И. Органы чувств, эмоции и прилагательные русского языка: Лингво-психологический словарь. М., 2010.

Кравченко А. В. От языкового мифа к биологической реальности: Переосмысляя познавательные установки языкознания. М., 2013.

Кубрякова Е. С. В поисках сущности языка: Когнитивные исследования. М., 2012.

Лакофф Дж. Женщины, огонь и опасные вещи: Что категории языка говорят нам о мышлении. М., 2004.

Лецева Л. М. Лексическая полисемия в когнитивном аспекте. М., 2013.

Морозов И. А., Бутовская М. Л., Махов А. Е. Обнажение языка (кросс-культурное исследование семантики древнего жеста). М., 2008.

Панов Е. Н. Парадокс непрерывности: Языковой рубикон: О непреодолимой пропасти между коммуникацией у животных и языком человека. М., 2012.

Путь в язык: Одноязычие и двуязычие. Сб. статей / Отв. ред. С. Н. Цейтлин, М. Б. Елисеева. М., 2012.

Разумное поведение и язык. Вып. 1. Коммуникативные системы животных и язык человека. Проблема происхождения языка. М., 2008.

Русакова М. В. Элементы антропоцентрической грамматики русского языка. М., 2013.

Цейтлин С. Н. Очерки по словообразованию и формообразованию в детской речи. М., 2009.

Черниговская Т. В. Чеширская улыбка кота Шрёдингера: Язык и сознание. М., 2013 (в печати).

Не мне судить, в какой мере перечисленные выше издания внесли свой вклад в решение поставленной задачи. Могу лишь сказать, что они сыграли важную роль в формировании моего собственного представления об общей картине современных когнитивных исследований. Ниже я его излагаю.

Б л а г о д а р н о с т и. Хотел бы выразить признательность всем тем, чье заинтересованное участие и помощь сделали возможным издание представленной здесь серии переводов. Она — плод сотрудничества ученых разных специальностей. Но прежде всего мне хотелось бы поблагодарить научных редакторов и авторов предисловий отдельных томов серии: Т. В. Ахутину, Е. Н. Панова и М. В. Фаликман. Их труд, а также ответственность и профессионализм переводчиков заслуживает, мне кажется, самой высокой оценки.

А. Д. Кошелев, 2 сентября 2013 г.

КОГНИТИВИСТИКА ПЕРЕД ВЫБОРОМ: ДАЛЬНЕЙШЕЕ УГЛУБЛЕНИЕ ПРОТИВОРЕЧИЙ ИЛИ ПОСТРОЕНИЕ ЕДИНОЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ПАРАДИГМЫ

А. Д. Кошелев (Москва)

I. Внутри- и междисциплинарный антагонизм когнитивных наук

1. Когнитивистика как единая наука. Если посмотреть с птичьего полета на всю совокупность современных исследований в когнитивистике (объединяющей основные науки о человеке: лингвистику, психологию, социологию, физиологию, генетику, нейробиологию и др.), то открывающаяся здесь картина будет выглядеть весьма оптимистичной. В каждой из перечисленных наук быстрыми темпами растет число новых исследований, появляются новые теории, проводятся многочисленные эксперименты, результаты которых нередко опровергают известные, казалось бы, твердо установленные данные и т. д. В общем, создается впечатление о широком фронте научных исследований, углубляющем и систематизирующем наши знания в этих научных областях.

Однако — стоит лишь «снизить круги» и более пристально взглянуть в развертывающийся исследовательский процесс, как наше оптимистическое настроение моментально улечитится и его место займут другие чувства. Мы обнаружим, что в ситуации, сложившейся в когнитивных науках в последние 40—50 лет, быстрое накопление экспериментальных данных, появление новых теорий и прочие наглядные свидетельства научного прогресса ведут не к углублению и систематизации наших знаний о человеке и его природе, а напротив, к их взаимной противоречивости и как итог — к полной бессистемности.

Мы увидим, что единой междисциплинарной парадигмы, направляющей в рамках когнитивистики исследования отдельных наук в общее русло, нет и в помине. Каждая когнитивная дисциплина развивается независимо от других, смежных с ней дисциплин, в соответствии со своим собственным видением своего

предмета — того или иного аспекта сферы человека и его деятельности — как будто этот аспект существует как самостоятельное целое, независимо от других аспектов — предметов исследования других наук о человеке.

И такая не декларируемая, но фактически сложившаяся «независимость» отдельных когнитивных наук сказывается на их развитии самым пагубным образом. Если в общей когнитивистике нет ни одной общепризнанной парадигмы, то в отдельных когнитивных науках, напротив, одновременно сосуществует целое множество оппозиционных друг другу научных парадигм (научных школ, общих концепций). Исследуя один и тот же предмет, представители этих концепций получают совершенно разные, не согласующиеся между собой результаты. Однако главный симптом кризиса состоит в том, что возникающий антагонизм в настоящее время уже мало кого волнует. Каждая научная школа убеждена в истинности своих построений и ложности или несостоятельности построений соперничающих с ней научных школ.

В науках естественного цикла — скажем в физике — в отдельные периоды их развития также могут сосуществовать несколько альтернативных теорий одного и того же явления. Но процесс их совместного сосуществования относительно недолог: какая-то одна концепция побеждает, признается (пусть и на время) истинной всем ученым сообществом, вытесняя остальные теории в область истории науки.

В когнитивной науке, скажем, в лингвистике или эволюционной биологии, ситуация в настоящее время иная: количество «новых» концепций постоянно растет, причем этот рост не сдерживается никакими внешними факторами. Новая концепция начинает сосуществовать совместно с прежними, зачастую даже не вступая с ними в какое бы то ни было соперничество — в духе тезиса «места под солнцем хватит всем». Если же какая-то из более ранних концепций и утрачивает научную актуальность, то вовсе не потому, что доказана ее несостоятельность. Она просто оттесняется на второй план вновь возникшими, более модными теориями.

2. Когнитивные науки в монографии Т. Фитча «Эволюция языка» (см. наст. изд.). В этой недавно вышедшей монографии, дающей широкую панораму современного состояния исследований в самых разных науках о человеке, отмеченная выше черта, характерная для ряда когнитивных наук — независимое сосуществование множества альтернативных, а иногда явно антагонистичных друг другу концепций — не только находит наглядное подтверждение, но и более того — неоднократно отмечается самим автором. Коснемся некоторых взглядов Т. Фитча, относящихся к данной проблематике.

2.1. «Примирять идеи, казалось бы, противоречащие друг другу». Обратимся сначала к общему взгляду Т. Фитча на проблемы изучения языка и его эволюции. Свое понимание этих проблем он излагает уже на первых страницах книги — в виде притчи в эпиграфе к первой главе и в последующих рассуждениях.

Апеллируя к этой притче, Т. Фитч уподобляет лингвистов слепым людям, которые в темном сарае ощупывают слона:

Один дотянулся до хобота и сказал, что это создание похоже на пожарный шланг. Другой стал ощупывать ухо и заявил, что он касается чего-то вроде опахала. Третий водил руками по ногам слона и решил, что они напоминают колонны. Еще один из любопытных похлопал животное по спине и остался в уверенности, что перед ним трон <...> каждый исследователь обладает определенной истиной, но никому не удалось обрисовать общую, достаточно правдоподобную картину. Изучение языка требует **интеграции взглядов** на разные стороны явления, каждая из которых существенна, но недостаточна для формирования единого взгляда на происходящее (с. 19—21 наст. изд.).

Отмечая «несметное количество научных трудов», появившихся в лингвистике, антропологии, нейробиологии, генетике, эволюционной биологии и других дисциплинах, Т. Фитч замечает:

... многие крупные достижения <...>, полученные учеными разного профиля, **не были адекватным образом интегрированы кем-либо в стройную систему объяснений**. <...> Главная мысль этой книги состоит в том, что **каждый исследователь обладает определенной истиной**, но никому не удалось обрисовать общую, достаточно правдоподобную картину... Точно так же, как в притче о слоне, здесь **необходимо примирять идеи, казалось бы, противоречащие друг другу** [Там же; выделено нами. — А. К.].

Ниже я постараюсь показать, что данная точка зрения не вполне адекватно отражает реальное положение дел, сложившееся в области изучения языка и его эволюции. Точнее говоря, имеет место во многом противоположная картина. Во-первых, крайне сомнительно, что «каждый исследователь обладает определенной истиной». Скорее, верно другое: лишь некоторые исследователи обладают какой-то частицей истины. Во-вторых, по этой причине «интеграция взглядов» не то что всех, но даже сколь-нибудь существенного подмножества современных исследований недостижима. Ведь мы даже не знаем, чьи исследования несут в себе зерно истины, а чьи — нет.

Т. Фитч совершенно верно характеризует общую картину исследований по эволюции языка, складывающуюся «в период после 1960-х годов», подчеркивая, что многие рассматриваемые здесь вопросы «дебатируются десятилетиями, и конца этим спорам не видно» (с. 21). Поэтому совершенно неясны основания для его надежд на возможность объединения этих исследований «в стройную систему объяснений» — тем более, что вектор динамических изменений общей картины исследований ориентирован в сторону полного хаоса. Рост числа «новых» подходов становится неуправляемым, а дискуссии в такой ситуации оказываются просто бессмысленными. Наглядной иллюстрацией невообразимой пестроты подходов, исключаящей какую-бы то ни было надежду на их интеграцию, может служить сборник «Предыстория языка: общие подходы» [Prehistory of Language 2009],

основанный на материалах конференции «Колыбель языка», которая состоялась в г. Стелленбош (ЮАР) в ноябре 2006 г. Отсылаем читателя к краткой, но емкой рецензии на него [Козинцев 2010], см. также ниже п. I.3.8, в котором дан анализ трех альтернативных теорий эволюции языка: Н. Хомского, Р. Джекендоффа и Д. Бикертонна, свидетельствующий о несводимости их в единую концепцию.

В теоретическом языкознании имеет место вполне аналогичная картина. Невозможность интеграции взглядов представителей различных теорий языка следует хотя бы из приводимого ниже (п. I.3) анализа этих теорий. Для иллюстрации сложившейся здесь ситуации более подходящей будет несколько иная притча: в темном сарае находится не один слон, символизирующий человеческий язык, а много разных животных: слон, бегемот, жираф и др., символизирующих различные модели человеческого языка. И люди, находящиеся в сарае, ощупывают этих животных: один — слона, другой — жирафа и т. д., думая, что в сарае одно животное. Понятно, что в таком случае надежда на объединение их описаний в единую картину исчезающе мала.

2.2. «Значение есть концепт». Перейдем теперь одной из центральных проблем изучения языка — проблеме языкового значения, детально обсуждаемой Т. Фитчем. Пр процитируем сначала его общее утверждение:

...значение есть то, без чего в языке обойтись невозможно... Здесь еще больше линий противостояния между разными подходами, так что разногласия преобладают даже в отношении базовых положений, таких, например, как что, собственно говоря, есть «значение» и как следует определять это понятие. О том, насколько все это трудно для понимания, говорит тот факт, что разногласия такого рода идут еще со времен Аристотеля. Можно сказать, что эта сфера относится к числу наиболее важных, но нерешенных проблем, стоящих перед когнитивными науками (с. 148 наст. изд.).

С итоговой оценкой положения дел в современной семантике, содержащейся в этой цитате, вполне можно согласиться. Верно и то, что «линий противостояния и разногласий» в ней гораздо больше, чем согласия. Следует, однако, заметить, что по некоторым исходным положениям консенсус в семантике все же достигнут. Рассмотрим, к примеру, как Т. Фитч объясняет одну из важнейших проблем семантики: сущность и процесс формирования у носителей языка лексических значений слов:

Нетрудно понять, как слово *собака* находит свое место в предложениях *Моя собака черная* или *Все собаки — млекопитающие*, но хотелось бы знать, каким образом у носителя языка формируется ассоциация между этим словом и данным видом животных...

Когнитивные модели четко решают эти проблемы, основываясь на гипотезе, согласно которой «значение есть концепт». Это интуитивное представление идет еще от античных стоиков и Платона (Seuren 1998). Согласно этим представлениям пониманию слов *dog* или *chien* предшествует формирование концепта. В данном случае это мысленный образ млекопитающего средних размеров. Таким образом,

концепт существует прежде лингвистических процедур, то есть он сформирован до того, как станет известно обозначающее его слово. При таком подходе сначала концепт обозначается словом или предложением... Затем концепты служат основой для идентификации референтов в окружающем мире. Это происходит с использованием «заурядных» (ordinary) когнитивных процессов и механизмов восприятия, которые биологически предшествуют языку, что и происходит, когда мы видим, что перед нами «собака» (с. 151—152).

Данное описание, на мой взгляд, совершенно правильное, разделяется многими современными лингвистами (но не соответствует представлениям, общим для Ф. де Соссюра, Э. Бенвениста и Б. Уорфа, см. об этом п. I.3.1, I.3.7 и III.1.5). Однако оно настолько недостаточно, содержит столь малую долю истины, что без существенных дополнений дает предельно упрощенное представление о функционировании слова, не отвечающее не только языку взрослого, но даже языку ребенка. Во-первых, значение знаменательного существительного представляет собой **систему разнотипных концептов**. Эта система формируется у ребенка уже к концу третьего года в результате поэтапного речемыслительного развития (см. п. III.1, III.5). И лишь начальный концепт в этой системе является в некотором смысле долингвистическим. Во-вторых, одним из важнейших признаков человеческого языка является многозначность его лексики и способность носителя языка употреблять слова в переносных (метафорических и метонимических) значениях.

Это — **характеристическое свойство** человеческой лексики, отличающее ее от знаков всех остальных «языков»: систем коммуникации животных, языков-посредников, используемых «говорящими» антропоидами (шимпанзе Уошо, Канзи и др.), языков программирования (Бейсика, Паскаля и пр.), языка математики и др. Именно в способности к образованию метафор и метонимий (благодаря которой множество значений и окказиональных употреблений слова становится **потенциально бесконечным**) проявляется творческий характер использования языка (см. п. III.3.3). И в три года ребенок уже в значительной мере овладевает механизмами образования метафор и метонимий (подробно эти вопросы рассмотрены ниже, в п. III.2). Но у Т. Фитча, следующего в фарватере общепринятого в настоящее время синтаксоцентрического подхода к языку, о лексической полисемии практически вообще не упоминается. А это самым радикальным образом сказывается на его рассуждениях о значении слов.

2.3. Притча «Гавагай (Gavagai)». Обсуждая проблему освоения ребенком первых слов и их лексических значений (а ей в монографии уделяется немало места), Т. Фитч обращается к широко известному рассуждению У. Куайна, данному в форме притчи под названием «Gavagai»:

Представьте себя антропологом, посетившим племя охотников-собирателей, пользующихся неизвестным пришельцу языком. Во время охотничьей экскурсии путешественник видит выскочившего из зарослей кролика и слышит восклицание

Gavagai! Как можно истолковать его? Это может быть просто «кролик», но также, например, «животное», или «добыча», или «ускакал» и т. д. Возможны и другие интерпретации: «Прозевали!» или «Не упустите следующего!» и множество других (с. 155).

С некоторых пор эта притча получила в научной литературе чрезвычайную популярность и «кочует» из одной работы в другую. Причем, что характерно: в новых версиях притчи место путешественника нередко занимает годовалый младенец, ср.: ([Maguire, Dove 2008: 193; Томаселло 2011]). Так, М. Томаселло, обсуждая трудности младенца, связанные с пониманием слов взрослых и подчеркивая, что для такого понимания дети должны располагать помимо языка и другими средствами коммуникации, пишет:

Иначе они оказываются в положении куайнова путешественника в чужеземном обществе (Quine 1960), который, слыша, как туземец произносит: «Гавагай», когда мимо пробегает животное, понятия не имеет, на какой аспект ситуации туземец намерен указать этим неведомым ему языковым выражением [Томаселло 2011: 68]. (...) В случае усвоения речи необходимость взаимопонимания становится еще более очевидной: как маленький ребенок в отсутствие общего с взрослым контекста может понять, что стоит за словом «гавагай», которое тот произнес? [Там же: 139].

При этом неявно предполагается, что в когнитивном плане ребенок — это маленький взрослый, представляющий воспринимаемое событие («ситуацию») как **систему размежевавшихся «аспектов»** (объектных, двигательных, качественных и пр. характеристик) со всеми их конкретными детализациями (тип объекта, его цвет, текстура и пр.). Но такая трактовка детского восприятия события по меньшей мере спорна. Ребенок раннего возраста не воспринимает отдельно ни объектов, ни действий, ни качеств: они сливаются у него в протяженный во времени синкретический визуальный образ (видеокадр) события. Подчеркнем: многие перечисленные свойства воспринимаемого события, включая и цвет, и текстуру, младенец видит; но они не обособляются в его синкретическом представлении события и потому он не способен их по отдельности называть. А значит, никаких других «аспектов», кроме того, что услышанное слово *гавагай* называет событие целиком, у младенца просто не может быть¹ (подробно этот важный вопрос рассматривается нами ниже, в п. III.1).

Нужно признать, что Т. Фитч в значительной мере избегает подобной иллюзии, ср.:

В основе решений ребенка относительно наименования (label) нового для него объекта лежит восприятие такой вещи как целого, а не ее частей и качеств. Это явление, обозначаемое как «гипотеза **целостности объекта**» (whole object assumption; Carey

¹ Для примера представим себе человека, который впервые пьет сладкий чай, не зная, что его вкус складывается из вкуса заварки и вкуса растворенного сахара. В такой ситуации, услышав слова *сладкий / крепкий чай*, он будет неизбежно трактовать их как имена различных качеств общего вкуса чая («вкусный», «приятный»), а не как имена отдельных свойств, составляющих этот общий вкус.

1978), в значительной степени способствует уходу от проблемы *gavagai*... Таким образом, многие экстравагантные варианты догадок антрополога, предлагаемые в суждениях Куайна, сами собой отвергаются прелингвистическими системами ребенка: визуальной и когнитивной (с. 156—157 наст. изд.; выделено автором. — А. К.).

Однако и «гипотеза целостного объекта» вызывает немало вопросов, поскольку восприятие ребенком объекта, «вещи» как самостоятельной внеязыковой сущности является продуктом нескольких последовательных этапов его речемыслительного развития и появляется далеко не сразу (см. п. III.1).

2.4. «Имя Макса Мюллера сегодня почти забыто». М. Мюллер был выдающийся лингвист и мыслитель, главный оппонент Ч. Дарвина, отвергавший его эволюционный подход к человеческому языку². Многие идеи М. Мюллера о сущности и эволюции языка, далеко опередившие свое время, и сейчас весьма актуальны (см., в частности, п. II.2).

Приведенная ремарка Т. Фитча (с. 424), увы, вполне справедлива. На М. Мюллера не только перестали ссылаться — он даже почти не упоминается в отечественных курсах лингвистических учений. И как заметил научный редактор настоящего издания Е. Н. Панов, «эта забывчивость свойственна многим нынешним теоретикам». К чести Т. Фитча следует сказать, что он в какой-то мере «возвращает» нам имя М. Мюллера, обсуждая, пусть и в негативном ключе, некоторые из его идей (с. 424—428). Ниже мы также рассматриваем несколько случаев, когда классические теории прошлого без каких-либо научных оснований были оттеснены на второй план «современными» концепциями (см. п. I.3.4, I.3.5, I.4.2).

3. Проблемы развития теоретического языкознания. Обсуждение круга проблем, общих для ряда когнитивных наук, естественно начать с анализа ситуации, сложившейся в лингвистике — «царице» когнитивных наук. Если двумя словами охарактеризовать множество существующих в ней общих теорий языка, то этими словами будут: **односторонность** и **антагонизм**³.

Рассматривая ниже некоторые основные теории языка и возникающие между ними непримиримые противоречия, мы будем обсуждать вопросы, важные

² Это ему принадлежит крылатая фраза: «Язык — это Рубикон, который отделяет человека от всех прочих животных, и ни одно из них никогда не сможет переступить его». И далее: «...наука, изучающая язык, поможет нам противостоять крайним точкам зрения дарвинистов, проведя четкую линию раздела между людьми и животными» [Наст. изд.: 424—425; Мюллер 1865/2009: 269].

³ Разбирая альтернативные лингвистические теории, мы стараемся различать исследования языка как единой системы и исследования речевой деятельности (порождения и восприятия речи). Альтернативность концепций языка, описывающих «по-разному одну и ту же предметную область» и потому вступающих в антагонистические противоречия друг с другом, должна быть устранена. В то же время альтернативность различных описаний речевой деятельности, по-видимому, неизбежна, ср.: [Касевич 2009: 39], см. также сноску 7.

не только для лингвистики: о роли языка в мышлении, о модульности языка, о традиционных и современных подходах, об эволюции языка и др. (более обширный анализ некоторых из этих вопросов см. в статье [Кошелев 2013б]).

3.1. Теории языка Н. Хомского, Р. Джекендоффа и И. А. Мельчука. В теоретическом языкознании вопрос о связи языка и мышления всегда был одним из центральных. Сводятся ли основные функции языка к сугубо коммуникативным задачам или они включают также и мыслеобразование? Свойственно ли языку полноценно участвовать в формировании мысли, содержащейся в высказывании (фразе языка) или же он служит только инструментом передачи мысли? На эти вопросы упомянутые теории отвечают по-разному. Для полноты картины включим в рассмотрение и концепцию Ф. де Соссюра, поскольку она является «отправной точкой новой эры в науке о языке» [Якобсон 1985: 409]. Как мы покажем ниже, Ф. де Соссюр трактует язык как инструмент мышления и утверждает, что вне языка мышления не существует. Теория Н. Хомского видит в языке инструмент формирования общей структуры высказывания, а его конкретное смысловое наполнение оставляет за внеположными языку механизмами мышления. Наконец, теории Р. Джекендоффа и И. А. Мельчука трактуют язык исключительно как средство коммуникации — перевода в языковую форму мысли, сформированной мышлением человека. Однако и между двумя последними теориями имеется существенное различие (о чем речь пойдет ниже).

В самом деле, согласно Ф. де Соссюру, язык — основной инструмент мышления, и мысль целиком и полностью формируется при его участии (поскольку вне языка мышления нет). Теория Ф. де Соссюра исходит из гипотезы первичности родного языка человека и вторичности, производности от него множества концептов — единиц мышления, ср.:

В психологическом отношении наше мышление, если отвлечься от выражения его словами, представляет собой аморфную, нерасчлененную массу <...> без помощи знаков мы не могли бы с достаточной ясностью и постоянством отличать одно понятие от другого. Взятое само по себе, мышление похоже на туманность, где ничто четко не разграничено. Предустановленных понятий нет, равным образом как нет никаких различий до появления языка.

Специфическая роль языка в отношении мысли заключается не в создании материальных звуковых средств для выражения понятий, а в том, чтобы служить посредствующим звеном между мыслью и звуком... Мысль, хаотичная по своей природе, по необходимости уточняется, расчленяясь на части [Соссюр 1977: 144].

Таким образом, первичная система человеческих понятий (а значит и категоризация воспринимаемого человеком мира на предметы, действия и отношения) не обусловлена ни когнитивно, ни генетически. Она есть продукт усвоения человеком родного языка, результат проекции его системы значений на «аморфное» мышление (в формулировке Б. Уорфа сказано еще резче: «калейдоскопический

поток впечатлений, который должен быть организован... в основном языковой системой» [Уорф 1999: 97])⁴.

Понятно, что при такой трактовке функции языка роль внеязыкового мышления (как самостоятельной процедуры) резко сужается, поскольку и составляющие мысль понятия, и их структуры сводятся к языковым значениям и синтаксическим структурам языка. Для уровня когнитивных концептов, внеположенных языковым значениям, и когнитивной семантики, трактующей значения слов и предложений как формулы на абстрактном языке мышления (Р. Джекендофф, С. Пинкер) в этой схеме просто нет места.

Обратимся теперь к подходу Н. Хомского. Согласно его теории принципов и параметров, языком (точнее «внутренним языком», или грамматикой) называется «вычислительная система, часть мышления (механизмов мозга)», которая порождает «неограниченное множество структурно организованных выражений» из абстрактных «слов» специального лексикона («концептуальных или лексических “атомов”») [Chomsky 2010: 45].

Абстрактные «слова» суть наборы фонологических, синтаксических и семантических признаков. Из них и составляются синтаксические выражения. Однако использование этих выражений «для мышления, понимания и организации деятельности» обеспечивается специальным «семантико-прагматическим» интерфейсом. Он преобразует каждое такое выражение в логическую форму (Logical Form) — более семантизированное выражение того же типа (в нем синтаксические отношения между составляющими точнее соответствуют семантическим отношениям между ними), пригодное для семантико-прагматических интерпретаций механизмами мышления человека⁵. Одновременно и аналогичным

⁴ Эта трактовка роли языка в мышлении получила название «лингвистического детерминизма», ср.: «Согласно лингвистическому детерминизму язык, на котором мы говорим и есть язык мысли или, по крайней мере, он в основных чертах структурирует наше мышление» ([Pinker 2007: 125]; курсив автора. — А. К.). С. Пинкер дает убедительный критический анализ данной трактовки [Ibid.: 124—151], см. также [Пинкер 2004: 45—70], считая ее источником гипотезу Сепира-Уорфа (в ее сильном варианте: «язык обуславливает мышление»). Разделяя позицию Пинкера, я хотел бы лишь заметить, что лингвистический детерминизм в полной мере присущ уже концепции Ф. де Соссюра.

⁵ По мысли Н. Хомского порождение синтаксических выражений обусловлено внутрилингвистическими причинами и не нацелено на осуществление каких-либо функций. Каким образом эти высказывания используются далее человеком — это предмет не теории языка, а теории использования языка (performance). В. А. Плуноян представил этот аспект теории Н. Хомского следующей наглядной метафорой: «Язык мыслится неким подобием машины по производству пустых бутылок (пусть очень сложной формы и очень многих типов, но дело не в этом); если потом в бутылку для “Пепси-колы” будут наливать бензин, это... никакого отношения к заводу-изготовителю не имеет. Завод следит, чтобы цвет стекол и форма доньшка соответствовали инструкции, за все остальное он нести ответственности не может» [Плуноян 1999: 51].

путем — посредством другого, сенсо-моторного интерфейса — это же выражение преобразуется в фонологическую форму (Phonological Form) и связывается с акустическими и артикуляционными механизмами. При этом сами интерфейсы, связывающие порожденное выражение с указанными механизмами, к языку не относятся. Тем самым язык, по Хомскому, представляет собой «внутреннюю систему, которая соединяет звук и значение особым образом, посредством порожденных выражений» [Chomsky 2010: 46].

Понятно, что при таком определении языка его роль в мышлении, хотя и не столь всеобъемлюща, как у Ф. де Соссюра, но по-прежнему весьма велика, поскольку комбинаторные формы мысли (= структуры концептов) предопределяются абстрактными синтаксическими выражениями⁶. На долю же внеязыкового мышления приходится лишь конкретизация этих абстрактных форм мысли — заполнение их конкретными смыслами. Иначе говоря, если у Соссюра мышление человека целиком определяется языком, то у Хомского — только частично. Таким образом, по Хомскому, хотя язык, будучи автономной системой, и не несет, строго говоря, никакой присущей ему функции, он используется человеком как инструмент мышления, но совместно с сугубо мыслительными механизмами.

Р. Джекендофф, оставаясь в рамках генеративизма, тоже определяет язык как вычислительную систему, порождающую выражения из тех же абстрактных «слов» (см. выше) [Jackendoff 2010: 67]. Однако формируемое этой моделью выражение не однослойно, а трехслойно и представляет собой «параллельную архитектуру» из трех структур: фонологической, синтаксической и «семантической/концептуальной», каждая из которых формируется своим порождающим модулем и связывается с двумя другими «при помощи правил интерфейса» [Jackendoff 2007: 49].

Как подчеркивает Р. Джекендофф, семантический/концептуальный компонент, будучи независимым от синтаксического, принадлежит как языку, так и мышлению. Следовательно, мысль («алгебраическая формула», «структура» концептов) целиком и полностью формируется механизмами мышления, а язык выполняет лишь коммуникативную функцию, воплощая эту (уже готовую) мысль в языковую фразу [Ibid.: 69].

Тем самым языку отводится чисто коммуникативная, «переводческая» функция: сначала мышлением формируется вневербальная концептуальная мысль, а затем включается язык, чтобы построить трехуровневую (фонология, синтаксис и семантика) фразу, выражающую эту мысль.

Следует заметить, что Н. Хомский специально предостерегает против коммуникативной трактовки назначения языка: «Ошибочно представлять использо-

⁶ Согласно статье М. Хаузера, Н. Хомского и В. Фитча [Hauser et al. 2002: 1573] «вычислительный механизм рекурсии... является уникальным для нашего вида», а рекурсивная синтаксическая структура, выражающая соответствующую структуру мысли, специфична для человеческого языка.

вание языка человеком как сугубо информативное, в действительности или в измерении...» [Хомский 1972: 88]. Эта точка зрения повторялась Н. Хомским и позднее [Chomsky 1980: 230].

Возражая Н. Хомскому, Р. Джекендофф пишет:

Вопреки здравому смыслу Хомский часто утверждал, что язык не предназначен «для» коммуникации (...) По непонятным мне причинам он, похоже, считает, что изначальное назначение языка — способствовать мышлению (...) По крайней мере, в одной из последних работ... и в дискуссии на конференции весной 2002 года он обосновывал это свое убеждение тем, что язык большей частью используется для внутренней речи. Удивительно, что он попал в ловушку... полагая, что внутренняя речь *и есть* мысль, а не фонологическая структура, соответствующая мысли (как я буду утверждать) ([Jackendoff 2007: 70 (примеч. 13)]; курсив автора).

Об оппозиционности своей теории к теории Н. Хомского Р. Джекендофф пишет и при обсуждении эволюции языка [Jackendoff 2010: 68].

Разработанная И. А. Мельчуком (с соавторами) «Теория Смысл — Текст, а точнее: методологический подход к языку...» основывается на трех постулатах. Первый из них таков: «Язык — это конечная система правил, задающая... соответствие между... множеством языковых смыслов и... множеством текстов», или множеством фраз данного языка [Мельчук 2012: 21]. Иначе говоря, язык — это соответствие: {языковые смыслы} — {фразы языка}, указывающее, с одной стороны, какие фразы выражают заданный языковой смысл (в идеале требуется построить все синонимичные фразы с этим смыслом), а с другой стороны — какой языковой смысл (или какие смыслы, если их несколько) выражает заданная фраза языка. Основным инструментом описания языка, т. е. данного соответствия, и является модель Смысл—Текст (постулат 2) [Там же: 22].

Будучи структурно сходной с моделью Р. Джекендоффа, модель И. А. Мельчука имеет целый ряд существенных отличий. Во-первых, она не порождающая, а преобразующая («переводная»). Вычислительные системы Н. Хомского и Р. Джекендоффа не используют какой-либо входной информации при образовании выражений. Модель Смысл — Текст, напротив, преобразует языковой смысл, получаемый от интерфейса Концепт — Языковой Смысл, в воплощающую этот смысл фразу (или множество всех синонимичных фраз). Во-вторых, если модель Р. Джекендоффа через свой семантический / концептуальный компонент непосредственно связана с концептуальным уровнем, то модель Смысл — Текст строго отделена от него и от интерфейса Концепт — Языковой Смысл. По убеждению И. А. Мельчука, сущность языка заключается в построении фраз, адекватно выражающих не универсальный смысл (вневербальную структуру концептов), а смысл сугубо языковой, т. е. лингвоспецифичный [Там же: 27, 29, 39]. Поэтому сначала (на предварительном этапе формирования фразы) вневербальная концептуальная структура (мысль) преобразуется интерфейсом в языковой смысл, отражающий специфику конкретного языка, а затем вступает в работу модель Смысл — Текст, которая и переводит полученный языковой смысл во

фразу этого языка. Подчеркнем: в отличие от моделей Н. Хомского и Р. Джекендоффа, на выходе модели Смысл — Текст появляется не абстрактное языковое выражение, а конкретная фраза (или множество синонимичных фраз) языка⁷. Таким образом, модель И. А. Мельчука еще дальше отстоит от механизмов мышления, чем модель Р. Джекендоффа.

Как мы видим, в понимании роли языка в мышлении все три современные модели языка оппозиционны концепции Ф. де Соссюра и альтернативны друг другу. Эти модели базируются на различных принципах, работают существенно различным образом и дают на выходе типологически разные «выражения» языка: у Н. Хомского это абстрактные синтаксические выражения, не наполненные конкретными смыслами, у Р. Джекендоффа они уже наполнены конкретными, но универсальными смыслами (концептуальными структурами), а у И. А. Мельчука это фразы конкретного языка с их лингвоспецифичными смыслами.

Отметим, что всем этим теориям языка противостоят функциональные концепции языка, например «грамматика конструкций» (construction grammar) [Fillmore et al. 1988; Goldberg 1995; 2006]. Ее центральным элементом является языковая конструкция, рассматриваемая как целостная единица, формальные и содержательные свойства которой не сводятся к свойствам составляющих ее компонентов (это условные, сравнительные, противительные и др. конструкции). Подробнее об этом см. в [Tomasello 2003].

3.2. Когнитивный подход. Позиции Дж. Лакоффа и А. Вежбицкой. Является ли язык автономным модулем («когнитивным органом»)? Этот вопрос разделяет лингвистические теории на два антагонистических лагеря. Положительный ответ на него дают генеративные теории, а также теория И. А. Мельчука. Отрицательный — функциональные теории (Т. Гивон, А. Е. Кибрик, Ч. Филмор, А. Голдберг и др.), исходящие из постулата обусловленности фундаментальных характеристик языка его функциями (мыслительной, коммуникативной и др.), и когнитивные теории языка, постулирующие использование языком концептуальных знаний, которые свойственны также мышлению и другим когнитивными механизмам: базовых концептов, универсальных концептуальных примитивов и др.

Вот что писал по этому поводу Дж. Лакофф, противопоставляя свой когнитивный подход теориям языка, трактующим его как «модульную» (или «модулярную») систему:

⁷ Здесь важно иметь в виду, что у Н. Хомского и И. А. Мельчука разные исследовательские задачи (см. сноску 3). Как справедливо замечает В. Б. Касевич, «если, по Хомскому, лингвист должен моделировать competence, то, по Мельчуку, он должен воспроизводить в своем описании performance, а competence, т. е. самоё систему языка, — постольку, поскольку без последней речевая деятельность немислима» [Касевич, в печати]. Я благодарен В. Б. Касевичу, обратившему мое внимание на данное различие.

Одно из принципиальных утверждений данной книги заключается в том, что язык использует общий (выполняющий и другие, неязыковые функции. — А. К.) когнитивный аппарат... Фактически бо́льшая часть широко распространенных подходов к языку, — как в лингвистике, так и в философии, основывается на противоположной предпосылке: язык является отдельной «модульной» системой, *независимой* от всего остального познания. Независимость грамматики от всего остального массива знаний является, возможно, наиболее фундаментальной предпосылкой, на которой основывается теория языка Ноама Хомского... ([Лакофф 2004: 86—87]; курсив автора. — А. К.).

Вообще, круг противников трактовки языка как самостоятельного модуля (или «ментального органа») весьма широк и включает представителей разных научных направлений, см., напр., статью [Bates 1994].

О других оппозициях в «базисных посылах» когнитивной лингвистики (теорий Дж. Лакоффа, Р. Лангакера и Р. Джекендоффа) и «традиционной объективистской семантики» см. статью [Ченки 1996].

Существенные противоречия наблюдаются между лингвистическими концепциями и по другим важным вопросам. Функциональная модель И. А. Мельчука, разделяющая с порождающей моделью Н. Хомского идею модульности языка, радикально отличается от последней по некоторым фундаментальным решениям. Хомский при описании синтаксиса фразы использует структуру составляющих, а Мельчук — структуру зависимостей (и, по мнению Мельчука, это различие — принципиальное, см. [Мельчук 2012: 128; 2012a]). В отличие от модели Хомского, в модели Смысл — Текст семантика конкретных лексем играет важнейшую роль и т. д.

Семантическая концепция А. Вежбицкой весьма близка к подходу И. А. Мельчука в отношении семантических описаний (толкование языковых значений посредством «семантического метаязыка» — словаря семантических примитивов и набора простейших синтаксических конструкций). Эта концепция создавалась в тесной связи с ранними версиями концепции Мельчука и его коллег. Однако концепция Вежбицкой не состоит в отношении преемственности или дополнительности к Мельчуковской. Так, если у И. А. Мельчука «семантический метаязык», используемый для описания языковых значений, лингвоспецифичен, т. е. свой особый для каждого естественного языка, то в теории А. Вежбицкой аналогичный «естественный семантический метаязык» (ЕСМ) уже универсален. По мысли Вежбицкой, семантические примитивы ЕСМ суть «воплощения» (т. е. «лексикализации») в каждом языке фундаментальных человеческих концептов — простейших врожденных понятий, присущих всем людям независимо от их этнической и языковой принадлежности, а синтаксические конструкции ЕСМ представляют собой шаблоны естественных комбинаций этих концептов [Вежбицкая 1999: 16—17, 25]. Поэтому толкования языковых значений посредством ЕСМ представляют собой универсальные, а не лингвоспецифичные, как у Мельчука, выражения. Это и некоторые другие различия (скажем, А. Вежбицкая посредством своего ЕСМ описывает семантику частей речи, а И. А. Мельчук счита-

ет, что никакой семантики части речи не имеют и др.) порождает несовместимость соответствующих моделей языка.

Не менее фундаментальное противостояние разделяет семантические концепции И. А. Мельчука и А. Вежбицкой, с одной стороны, и Дж. Лакоффа — с другой. Во-первых, Лакофф отвергает «атомистический» подход к описанию лексических значений:

Мысль имеет свойства гештальта и, таким образом, не атомистична: понятия имеют целостную структуру, которая не сводится к простому объединению понятийных «строительных блоков» посредством общих правил [Лакофф 2004: 13].

А это означает, что никакого «естественного семантического метаязыка», по его мнению, быть не может.

Во-вторых, Дж. Лакофф, вслед за Э. Рош и рядом других ученых, утверждает, что категории действительности, задаваемые, в частности, знаменательными словами типа *птица, лодка, чашка, холостяк, мать, игра, здоровый, взбираться* и др., имеют прототипическую природу: в их основе лежат идеализированные когнитивные модели [Там же: 19—124] и «телесно воплощенные» базовые концепты [Gallese, Lakoff 2005: 456]. А потому эти категории, как и задающие их языковые значения, являются принципиально нечеткими («радиальными»). В противовес этому тезису, А. Вежбицкая дает семантический анализ перечисленных слов, призванный показать, что те толкования, согласно которым лексические значения этих слов задают прототипические классы референтов, ошибочны и без особого труда могут быть заменены строгими дефинициями [Вежбицкая 2011: 92, 108—115] (подробнее об этом см. п. III.5.6).

Закljučая данный пункт, заметим, что обсуждавшиеся выше противоречия, возникающие в общих теориях языка, конечно же, не составляют сколько-нибудь полной картины. В действительности их гораздо больше. Мы привели лишь наиболее фундаментальные из всего круга известных нам противоречий. Ниже мы покажем, что антагонизм и односторонность свойственны и более локальным теориям, касающимся отдельных лингвистических дисциплин.

3.3. Социально-прагматическая теория освоения ребенком языка (М. Томаселло). Одной из важнейших проблем теоретической лингвистики Н. Хомский считает «выявление специфической природы» языковой способности человека [Chomsky 2007: 1]. Прежде всего это касается объяснения загадочной легкости, с которой ребенок удивительно быстро — за несколько первых лет жизни — овладевает всеми основными средствами родного языка. Указывая на «бедность языкового стимула» («poverty of the stimulus argument») — фрагментарность, бессистемность, а иногда и неправильность звучащей в окружении ребенка речи, Хомский отмечает, что столь быстрый «рост» детского языка нельзя объяснить без предположения о наличии у ребенка априорных, или врожденных языковых знаний (он называет их по-разному: «универсальная грамматика», «генетический

дар» и т. п. [Chomsky 2005: 1]. Эту точку зрения разделяют многие генеративисты: С. Пинкер, называющий эти знания «языковым инстинктом» [Пинкер 2004], Р. Джекендофф («механизм усвоения языка» [Jackendoff 2010: 63]) и др.

Однако далеко не все ученые разделяют данную гипотезу. М. Томаселло, опираясь на «грамматику конструкций», развивает альтернативную теорию, согласно которой в усвоении родного языка главным для ребенка является не генетический, а обучающий фактор («usage-based theory of language acquisition») [Tomasello 2003: 307—312], см. также [Tomasello 2005; Томаселло 2011]. Промежуточную позицию занимают А. Голдберг и Э. Бейтс, считающие, что у ребенка «нет ничего врожденного, что было бы *уникальным* именно для языка», ср.:

Доводы в пользу гипотезы о врожденности весьма основательны, но трудно найти данные в пользу концепции узко специализированного «ментального органа» («mental organ»). Напротив, создается впечатление, что усвоение ребенком родного языка опирается на пластичное сочетание нейронных систем, которые используются также и для других функций [Bates 1994: 146].

В данном пункте мы сосредоточим внимание на той части теории М. Томаселло, которая объясняет начальный этап усвоения ребенком родного языка.

Исследуя истоки человеческого языка, М. Томаселло в качестве главного фактора возникновения и развития языка называет присущую коммуниканту и реципиенту «базовую структуру способности к совместным намерениям — “разделенной интенциональности” (shared intentionality)», которая включает «процессы совместного внимания и разделяемого понимания текущей ситуации» [Томаселло 2011: 104]. Сущность разделенной интенциональности заключается в уникальной для нашего вида способности «предлагать свою помощь другим даже без соответствующей просьбы» [Там же: 87]. «Когда поскуливающий детеныш шимпанзе разыскивает свою мать, то... даже если какая-то из оказавшихся рядом самок, и знает, где мать, она не сообщит об этом потерявшемуся малышу, хотя вполне могла бы протянуть вперед руку. Не сообщит потому, что в число ее мотивов не входит извещение других о чем-то лишь с целью им помочь» [Там же: 30]. В то же время еще не умеющий говорить годовалый человеческий младенец, видевший, куда упал предмет, который кто-то ищет, покажет на это место указательным жестом.

Далее, анализируя онтогенез языка у младенца, а затем и эволюцию языка, М. Томаселло принимает во внимание исключительно упомянутую выше базовую структуру разделенной интенциональности (действительно важный результат, в экспериментальное доказательство которого он внес свою лепту). Например, отвечая на вопрос: почему дети «начинают понимать и использовать речевые конвенции» именно в годовалом возрасте (а не в шесть месяцев или в три года), М. Томаселло объясняет: потому, что именно «в возрасте от 9 до 12 месяцев» у ребенка возникает «связующее звено способности к совместным намерениям» [Там же: 139—140].

Одновременно М. Томаселло отклоняет другие возможные объяснения, например, апелляцию к когнитивному созреванию ребенка, ср.:

Вполне возможно, что следующий этап в развитии способности младенцев к концептуализации явлений внешнего мира проявляется примерно к первому году их жизни, что, таким образом, объясняет появление у них языка. Но это маловероятно (...) нет никаких серьезных предпосылок к тому, что способности младенцев к ассоциативному обучению подвергаются какому-либо качественному сдвигу в возрасте одного года, — сдвигу, который мог бы обеспечить определенные новые стимулы для их способности к освоению языка [Tomaseello 2003: 20].

Если бы для того, чтобы выучить слово... детям надо было просто научиться уверенно соотносить конкретный звук с каким-либо опытом... то младенцы, безусловно, начали бы осваивать речь уже в шесть месяцев, потому что к этому времени они уже в полной мере готовы к таким ассоциациям» [Томаселло 2011: 139].

Но ведь именно с шести месяцев ребенок и начинает осваивать речь. Ведь хорошо известно, что первые признаки понимания слышимых слов появляются у младенцев очень рано, иногда с 5—6 месяцев: реакции на свое имя, на вопрос *где?* (*Где мама? Где тик-так?*), на просьбы типа *дай ручку* и пр. С этого времени у них формируется пассивный лексикон, см. напр., [Елисеева 2008: 58]. Следовательно, к этому времени у младенца в какой-то начальной форме уже активизировалась способность к совместным намерениям. Этот факт подтверждают исследования и экспериментальные данные Е. И. Исениной. Согласно ее монографии [Исенина 1986: 45 и сл.], у младенца уже с 4.5 месяцев развивается ранний коррелят этой способности — «функция целесообразного взаимодействия» с матерью, обеспечивающая развитие у него доречевого языка жестов и вокализаций, а далее эта функция непрерывно и поэтапно развивается до полутора лет.

М. Томаселло считает «маловероятным» появление у младенца в возрасте 12-ти месяцев «качественного когнитивного сдвига», дающего ему новые стимулы к освоению речи. С этим трудно согласиться. Вот, к примеру, какими словами открывается недавняя статья С. Ваксман с коллегами:

Вопросы, касающиеся отношения между языковой и концептуальной организацией, занимают центральное место в когнитивных науках. Большинство научных исследований, изучающих возникновение этого отношения, фокусируются на раннем усвоении слов и документально подтверждают, что примерно к первому году жизни ребенка слова поддерживают образование категорий объектов [Ferry et al. 2010].

И далее в цитируемой статье доказывается, что связь между восприятием слов, именуемых объекты, и формированием объектных категорий обнаруживается уже у 3—4-месячных младенцев. Подробный анализ всего круга вопросов формирования младенческих категоризаций и их связи с воспринимаемыми словами родного языка дан в [Waxman 2008], см. также ниже п. III.1.

Согласно другим (многократно проверенным) когнитивным данным, с 11—12-ти месяцев у младенца появляются первичные и пока еще синкретичные видовые концепты (*sortal concepts*). Как показано в статье [Xu, Carey 1996], к концу

первого года жизни у младенца формируются начальные категории предметов, такие как МЯЧ, ЧАШКА, КУКЛА, УТКА и др., тогда как в 10-месячном возрасте их еще нет. Эти категории, получившие название «sortal concepts (sortal kinds)», представляют собой первый шаг в образовании базовых концептов. Как пишет в относительно недавнем аналитическом обзоре Ф. Сю [Xu 2007а: 400—401], они «соответствуют тому, что психологи называют “категориями базового уровня”»⁸.

Указанный результат базируется на следующем эксперименте. Перед младенцами был установлен непроницаемый экран, из-за которого сначала слева появлялся мяч, а затем его прятали за экраном. После этого справа из-за экрана появлялся утенок, и его тоже прятали обратно за экран. И так несколько раз. После этого экран опускался, открывая младенцу либо оба виденных им объекта (мячик и утенка), либо только один из них (например, мячик). Дети 10—11-ти месяцев не удивлялись появлению одного объекта, а 12-месячные дети — удивлялись (долго смотрели на этот объект). Экспериментаторы предположили, что младенцы до 12-ти месяцев просто не используют категориальную информацию об объектах для их различения. Эти дети видят только один объект, то и дело появляющийся из-за экрана с разных сторон, а не два разных, поскольку еще не используют понятия вроде мяча или утенка для идентификации объектов.

Не все исследователи согласны с такой интерпретацией данного эксперимента. Однако непосредственный результат эксперимента, выявляющий обретение 12-месячными младенцами нового когнитивного навыка, подтвержден и оппонентами Ф. Сю и С. Кэри, подробнее об этом см. в [Murphy 2002: 304—309].

Сходная ситуация имеет место и с восприятием движений человека или животного. Согласно экспериментальным данным, младенцы при восприятии движений способны разлагать их на когнитивные компоненты и тем самым классифицировать. Отметим лишь один результат. Младенцы с 12-ти месяцев начинают различать в движении источник (пункт отправления) и цель (пункт назначения). Как показано в [Lakusta et al. 2007], наблюдая за движениями утенка, 12-месячные младенцы считали их различными, если они отличались только источниками или только целями.

Другие подобные результаты см. в аналитической статье [Pruden et al. 2008: 176—177, 179].

Подведем итог этому фрагменту наших рассуждений. Как мы видим, в 12-месячном возрасте в когнитивном развитии ребенка обнаруживаются несколько важных новообразований, дающих основание вспомнить тезис Д. Слобина «о первичности когнитивного развития, прокладывающего путь развитию языковых средств» [Слобин 1984: 160]. Не случайно Л. С. Выготский, высоко чтимый Майклом Томаселло, анализируя в известной работе [Выготский 1996]

⁸ М. Томаселло упоминает этот результат Ф. Сю и С. Кэри в качестве «единственного серьезного кандидата» служить когнитивным стимулом активизации речи младенца, но затем отклоняет эту гипотезу как маловероятную [Tomasello 2003: 20].

генезис языка и мышления ребенка этого возраста (и старше), центральное место уделял анализу и развитию первичных понятий (синкреты, комплексы, предположения), которые становятся значениями детских слов. Наконец, о важности когнитивного фактора пишет исследовательница детского языка Е. Кларк: «ранние детские гипотезы о значениях слов возникают на пересечении социального и концептуального познания» [Clark 2009: 87].

Анализ приведенных и некоторых других данных позволяет предположить, что начало детской речи обусловлено системным действием всей совокупности новообразований, возникающих у младенца к 12-ти месяцам: структуры разделенной интенциональности, связи между восприятием слов, с одной стороны, и формированием предметных категорий, с другой, концептуального развития, новых навыков мышления и др. Подробнее об этом см. п. III.1.

Односторонний подход сохраняется и в последующих рассуждениях М. Томаселло. Сосредоточиваясь далее на вопросах грамматики и выступая здесь, как мы уже отмечали выше, непримиримым оппонентом Н. Хомского (в освоении ребенком родного языка главную роль, по мнению М. Томаселло, играет не генетический, а обучающий фактор), он — точно также, как и Н. Хомский — упускает из виду важнейшую проблему становления детской речи — проблему освоения ребенком лексической многозначности (см. п. III.1.3), т. е. формирование у него способности понимать и порождать метафорические и метонимические употребления слов.

3.4. Четыре фактора успешного освоения ребенком родного языка. Здесь кажется уместным кратко изложить нашу точку зрения. Мы исходим из традиционного тезиса: успешное освоение ребенком родного языка обусловлено целым комплексом различных, но системно взаимодействующих факторов. В самом общем плане наш подход лежит в русле концепции Герберта Спенсера, согласно которой всякое развитие живого существа происходит при тесном взаимодействии двух равновеликих факторов, внутреннего и внешнего, или, говоря словами И. М. Сеченова, *«всегда и везде жизнь слагается из кооперации двух факторов — определенной, но изменяющейся (нервной. — А. К.) организации и воздействия извне»* [Сеченов 1952: 288; курсив автора]. В более конкретном плане мы следуем концепции И. М. Сеченова, который в своей работе «Элементы мысли» [Там же: 272—426] развил и детально проиллюстрировал подход Г. Спенсера. В сугубо лингвистическом отношении нам наиболее близка позиция Р. Якобсона:

При усвоении ребенком языка... скрещиваются природные и культурные факторы: природные свойства служат необходимой основой для приобретенных. (...) Вопрос о том, в каких пределах наследственная способность воспринимать, приспособлять к себе и использовать язык старших соотносится с врожденным характером языковых универсалий, остается полностью спекулятивным и бесплодным. Очевидно, что унаследованные и воспринятые модели тесно связаны: они взаимодействуют и взаимно дополняют друг друга [Якобсон 1985: 389—390].

Говоря более конкретно, мы считаем, что освоение ребенком родного языка обеспечивается системным взаимодействием четырех основных факторов. Это два внутренних фактора: исходный генетический и частично зависящий от него когнитивный (чувственное и умственное развитие ребенка), и два внешних фактора: речевой (воспринимаемая ребенком речь окружающих, вместе с ее референтной составляющей — теми ситуациями, которые она описывает) и этноспецифический (народные представления об окружающем мире, которые ребенок усваивает при посредстве речи окружающих, а также их жестов, мимики, интонации и пр.).

3.5. Традиционная лексикография и теория Московской семантической школы. Общеизвестно, что многозначность относится к числу языковых универсалий, т. е. присуща всем без исключения человеческим языкам. Возьмем любое самое простое слово, скажем, слово *тарелка*. Заглянув в толковый словарь, мы сразу же убедимся, что, кроме основного значения, которое нам сразу приходит в голову, у этого имеется еще несколько значений, которые называются переносными, или производными от основного (метафорами и метонимиями): ‘плоская медная пластина ударного музыкального инструмента’ (метафора); ‘содержимое тарелки’ (*тарелка супа* — метонимия); ‘неопознанный летающий объект округлой формы’ (*летающая тарелка* — метафора).

Приведенные производные значения — это не просто более частные варианты основного значения. Они относятся не к разновидностям тарелок, а к совершенно иным объектам (медная круглая пластинка, содержимое тарелки и т. д.).

Лексическая многозначность — это фундаментальное свойство человеческого языка. И тем не менее, в современной теоретической лингвистике ему уделяется несоразмерно малое внимание. Одна из причин этого феномена — синтаксоцентричность современной, прежде всего западной, лингвистики. Полисемия не изучается ни в генеративизме (не только у Н. Хомского, но даже и у Р. Джекендорфа, в языковую модель которого входит концептуальный/семантический уровень), ни у многих его оппонентов, в частности, у М. Томаселло. Исключение здесь составляет лишь когнитивная лингвистика (работы Дж. Лакоффа и др.). Другая причина — в широко распространенной недооценке критически важной роли полисемии в человеческом языке.

Даже в семантических исследованиях полисемия не всегда занимает центральное место. Например, в лексикографических работах А. Вежбицкой изучаются, главным образом, основные значения слов. В теории моделей Смысл — Текст, напротив, описанию лексической многозначности уделяется важное место⁹. А работы Московской семантической школы (МСШ) почти целиком по-

⁹ Вспоминается высказывание И. А. Мельчука: «Лингвист, приступающий к изучению языка, должен прежде всего решить проблему лексической многозначности» (устное сообщение).

священы решению имеющихся здесь лексикографических проблем. Есть и еще несколько подходов к проблеме лексической полисемии. Один из них развивается в работах Анны А. Зализняк [Зализняк Анна 2006], другой — в работах Дж. Лакоффа ([Norvig, Lakoff 1987; Brugman, Lakoff 1988]) и т. д. (подробнее см. [Кошелев 2012: 307—308]). Характерно, что и в данной области все более или менее самостоятельные теории антагонистичны друг другу, так что о консенсусе в сфере описания лексической полисемии говорить не приходится¹⁰.

Для иллюстрации сказанного проведем сопоставительный анализ концепции МСШ и традиционной теории лексической многозначности. Дадим краткое описание последней в изложении Л. Блумфилда.

В английском языке слово *head* «голова» употребляется в значениях «*предводитель армии*» (the *head* of an army), «*передняя, головная часть чего-либо, например, процессии*» (the *head* of a procession), «*глава дома*» (the *head* of a household), «*исток реки*» (the *head* of a river) и даже «*кочан капусты*» (the *head* of a cabbage) (...)

Весьма примечательно, что при рассмотрении этих вариантов значения мы уверены и единодушны в том, что одно из значений является *центральным* (или *прямым* значением), а все другие — периферийными (marginal) (*метафорическими*, или *переносными*). Центральное значение имеет преимущество в том смысле, что мы всегда понимаем ту или иную форму (реагируем на нее) в ее центральном значении до тех пор, пока что-либо в практической ситуации не заставит нас обратиться к поискам переносного значения. Если мы услышим, как кто-то говорит: *There goes a fox* «Вон лиса!», мы обернемся в надежде увидеть настоящую лису, а если это полностью исключено, мы скорее всего примем сказанное за смещенную речь (например, за игру или какую-то часть сказки). Только если какие-нибудь обстоятельства в данной ситуации вынудят нас, — скажем, если говорящий укажет на какого-либо человека, — мы поймем данную фразу в переносном смысле. Даже если бы мы слышали, как кто-то говорит: *The fox promised to help her* «Лиса обещала ей помочь», мы подумали бы скорее о сказке, чем о «лисе» как о «бессовестном и хитром человеке» ([Блумфилд 2002: 153—154]; курсив автора. — А. К.; см. также [Пауль 1960: 100])¹¹.

¹⁰ В последние полтора десятилетия в лингвистической семантике развивается направление исследований, базирующееся на понятии «семантический переход», которое расширяет понятие полисемии и благодаря этому создает основу для объединения различных семантических концепций, см. [Зализняк Анна 2013]. Мы не включаем это направление в наш анализ, поскольку описание лексической полисемии не входит в число его основных целей.

¹¹ Изложенная в этой цитате традиционная концепция восходит к античности, к трудам Аристотеля, который, изобличая ненавистных ему софистов (стремящихся по его мнению к доказательству не истины, а к своей правоте), демонстрировал их манипуляции с многозначными словами. Она проходит через все средневековье (Ансельм Кентерберийский и др.), получает развитие в Европе (А. С. Шишков, Г. Пауль и др.). С середины 1930-х годов сходная трактовка многозначности слова разрабатывалась Р. Якобсоном и Е. Куриловичем, а в 1950-х годах — В. В. Виноградовым. Позднее эта лексикографическая концепция нашла продолжение в трудах Д. Н. Шмелева и в какой-то мере в работах Дж. Лакоффа [Шмелев 1977; Norvig, Lakoff 1987; Brugman, Lakoff 1988].

В традиционном подходе основное значение (например, слово *head* в значении ‘голова’) генетически первично и качественно отличается от производных (переносных) значений. Из основного значения как из единого центра «отпочковываются» эти не связанные между собой значения (мы берем здесь простейший, радиальный случай). Образно говоря, традиционное описание полисемии можно уподобить кусту, корень которого соответствует основному значению, а растущие из него отдельные стволы — производным от него метафорическим и метонимическим значениям (подробнее об этом см. [Кошелев 2011а; 2012]).

Из сказанного со всей очевидностью следует уникальность основного значения слова, невозможность его произвольной замены — в качестве основного — каким-либо производным значением. Поэтому в традиционных толковых словарях в словарной статье слова первым дается основное значение, а за ним — производные значения (часто в порядке уменьшения их частотности), с пометами: *перен.* (переносное) и др.

Например, у слова *цель* [Словарь Ушакова, IV: стб. 1211] выделяет три значения: основное (1) и два производных (2 и 3): 1) ‘мишень — объект для попадания при стрельбе или метании’ (основное значение); 2) ‘мушка — небольшой выступ на конце ружейного ствола, используемый для прицеливания’; 3) *перен.* ‘то, чего человек хочет достигнуть’¹².

Основное значение дает целостное и непосредственное описание «кусочка действительности» (по выражению акад. В. В. Виноградова), а производные значения — это метафоры (значение 3) и метонимии (значение 2), «вырастающие» из основного значения.

Универсальность для человеческого языка такой организации лексической полисемии подтверждается и ее наличием в языке глухонемых, ср.:

... в языке глухонемых зуб может иметь три различных значения. Он означает белый, камень и зуб. Эти различные значения связаны в один комплекс, который в своем дальнейшем развитии требует присоединения еще указательного или изображительного жеста, чтобы определить предметную соотношенность данного жеста (...). Глухонемой показывает зуб, а потом, указывая на его поверхность или изображая рукой бросание, указывает на то, к какому предмету должно быть отнесено данное слово [Выготский 1996: 166].

Легко видеть, что здесь значение ‘зуб’ жеста «зуб» является основным — оно не требует дополнительных жестов, а значения ‘белый’ (метонимия) и ‘камень’ (метафора) — переносными.

Между тем во многих современных словарях, например, в словаре [Longman], принят совершенно иной принцип описания лексической многознач-

¹² Эти же три значения, причем в том же порядке, даны в Словаре Академии Российской, Часть VI, 1794, стб. 642—643; причем третье значение — «Намереніе; конецъ, котораго кто достигнуть желаетъ» — предваряется пометой *, которая в первом томе словаря объясняется так: «Въ смыслѣ переносномъ» (Часть I, 1789, стб. XVI).

ности: первым дается наиболее частотное значение, а далее все остальные значения в порядке убывания их частотности и без какого-либо выделения среди них основного значения.

Сходный подход развивается и в МСШ. Согласно этому подходу, все значения слова однородны и генетически неразличимы. В связи с этим основное значение (основная лексема) определяется не качественно — как предметное значение, описывающее фрагмент действительности, а статистически — как наиболее «актуальное, разработанное в данном языке», ср.:

У слова *цель* в большинстве толковых словарей русского языка первым дается значение ‘мишень, то, во что человек хочет попасть из какого-то оружия’, а вторым — ‘то, чего человек хочет добиться’. Однако... безусловное преимущество в современном языке имеет второе значение (оно наиболее «актуальное». — *А. К.*), и в активном словаре именно ему отдается первое место¹³.

За основной лексемой следуют другие лексемы слова (другие его значения. — *А. К.*) с учетом их семантической близости к основной лексеме и друг к другу [Апресян 2010: 72].

Как мы видим, в подходе МСШ традиционная система описания лексической многозначности и традиционная терминология изменяются самым радикальным образом. Основным называется наиболее «разработанное в языке» значение (оно обычно и самое частотное) независимо от его типа: абстрактное оно или конкретное, основное или переносное. Это значение и дается в активном словаре первым. За ним следуют остальные значения, отличающиеся от основного не типологически (как в традиционном подходе), а своей меньшей «разработанностью», т. е., как правило, меньшей частотностью в языке. Но располагаются они далее не в порядке убывания этой частотности, как в словаре [Longman], а в порядке уменьшения их семантической близости к основному значению. Метафорические и метонимические связи во внимание не принимаются — они идут вразрез с постулируемой систематикой значений слова. Из сказанного со всей очевидностью следует, что традиционный подход и концепция МСШ **не совместимы** друг с другом¹⁴.

Отметим основные достоинства традиционного подхода. Во-первых, он дает ясное и органичное объяснение феномена лексической многозначности, как синхронического состояния системы значений слова — механизмы образования из основного значения производных смыслов, так и процесса диахронических изменений этой системы — появление у слова новых значений (см. об этом следующий пункт). Кроме того, в рамках этого подхода становится понятным, почему

¹³ Аналогичным образом, в словарной статье слова *target* словаря [Longman: 1803] значение ‘мишень’ занимает (в соответствии с его частотностью) четвертое место.

¹⁴ Насколько я знаю, ни МСШ, ни авторы других теорий лексической полисемии не обсуждают вопрос обоснованности их отказа от традиционной лексикографической теории в пользу того или иного нового, современного подхода.

производные смыслы, семантически столь далекие (зачастую) от основного значения, относятся тем не менее к кругу значений данного слова. Например, понятно, почему значение ‘мушка — выступ на конце ружейного ствола, который стрелок, целясь, совмещает с мишенью’ относится к системе значений слова *цель*: на мушку метонимически переносится значение ‘мишень’. Также понятно, что столь абстрактное значение как ‘то, чего человек хочет добиться’, **семантически гораздо более близкое** к значениям слов *намерение, стремление, желание* — это результат метафорического переноса того же значения ‘мишень — то, во что человек хочет попасть при стрельбе или метании’.

Лексикографическая теория МСШ на эти вопросы ответить не может. Каким образом значение ‘мушка — выступ на конце ружейного ствола’ слова *цель* связано с его основным значением ‘то, чего человек хочет добиться’? Как и благодаря каким механизмам у слова *цель* возникли данные производные значения, а у других слов возникают новые значения? Почему отношение «семантической близости» может служить опорой при описании системы значений слова? Ведь, с одной стороны, значения одного и того же слова могут быть предельно далеки друг от друга, ср. те же значения ‘мушка’ и ‘то, чего человек хочет добиться’, а с другой стороны, напротив, значения разных слов могут быть весьма близки друг к другу, ср. слова *цель* и *намерение*.

Сказанное означает, что подход МСШ ориентирован только на отражение синхронического состояния лексической многозначности — **на «инвентаризацию» текущего**, сложившегося к моменту описания, **набора значений слова**. Иначе говоря, полисемант слова фиксируется в таком описании «как... растение, каким оно является в гербарии» — по образному выражению А. А. Потебни¹⁵. В этом отношении подход МСШ идет в фарватере мейнстримного направления в изучении языка, ср.:

...если некоторая предыдущая эпоха занималась **описанием** тех или иных механизмов языка путем их **моделирования**, то сейчас интерес явно сдвинулся в область их **объяснения** с одной стороны и их **инвентаризации** — с другой (**словарь** стал сейчас, по-видимому, самым популярным жанром лингвистической литературы) ([Зализняк Анна 2001: 13]; выделено автором. — А. К.).

Если, наконец, задаться вопросом: чем обусловлен современный подход МСШ, отвергший без видимых оснований проверенный временем традиционный подход, то ответ на него следует, на наш взгляд, искать в специфике научной атмосферы того времени, когда данный подход создавался. Это были 60-е годы XX в. — эпоха «бури и натиска», охватившая разные сферы науки — период расцвета кибернетики, широчайшей экспансии математических методов в гума-

¹⁵ «Обыкновенно мы рассматриваем слово в том виде, в каком оно является в словарях. Это все равно, как если бы мы рассматривали растение, каким оно является в гербарии, то есть не так, как оно действительно живет, а как искусственно приготовлено для целей познания» [Потебня 1976: 466].

нитарные науки и лингвистику (теория считалась научной лишь в той мере, в какой в ней использовалась математика). Одной из самых привлекательных в то время была задача создания полностью формализованной (а затем и компьютерной) модели языка. Понятно, что в такой постановке шанс на успех имела лишь попытка формализовать существенно упрощенную версию человеческого языка, в которой отсекаются все аспекты, не связанные непосредственно с его текущим и нормативным функционированием. Прежде всего это диахрония во всех ее проявлениях, включая механизмы образования окказиональных употреблений слова и превращения некоторых из этих употреблений в новые значения. А значит, традиционную лексикологию, которая никак не могла служить объектом подобной формализации, требовалось заменить другой, более формализуемой теорией. С тех пор в научных пристрастиях лингвистов многое изменилось. Утратила былую привлекательность и задача построения синхронической формальной модели языка. В какой-то мере изменилась и концепция МСШ (усилился акцент на интегральном подходе). Однако базовые принципы, принятые в то время, в ней по-прежнему сохраняются.

3.6. Природа и генезис производных значений. Ввиду важной роли в дальнейшем изложении производных значений и окказиональных (т. е. индивидуальных, нетипичных ¹⁶) употреблений слова, рассмотрим их подробнее. Подчеркнем сначала, что производные значения не могут выступать в роли основного значения еще и потому, что они не просто отличны от него, а оппозиционны ему по всем основным характеристикам: по своей природе, по структуре и по способу именованного референта.

Основное значение формируется само собой, в результате, прежде всего, когнитивного развития ребенка (первичные базовые концепты) и является целостной единицей. Слово, употребленное в основном значении, называет объект **своей** (задаваемой базовым концептом) категории: *Смотри, какой петух* (о петухе) — прямая номинация (схема семиотического треугольника).

Производное (переносное) значение, напротив, создается человеком с помощью языка и имеет композиционную структуру. Слово, употребленное в производном значении, называет объект **другой** категории: *Смотри, какой петух* (о драчливом мальчике) — косвенная номинация, радикально отличная от прямой номинации и никак не укладывающаяся в схему семиотического треугольника.

Особо следует остановиться на окказиональных употреблениях слова, поскольку именно благодаря им у слова появляются **новые значения**. Понятно, что это происходит далеко не всегда. Например, к матери подбегает запыхавшийся, часто дышащий сын, и она ему говорит: *Ах ты, моя собачка*, уподобляя сына их

¹⁶ В иной терминологии это «переносное употребление слов в речи, т. е. “мимолетное”, ограниченное рамками данного высказывания использование того или иного слова в необычном для него значении» [Маслов 1987: 104].

маленькой собачке, которая также мелко и часто дышит. Через минуту об этом окказиональном употреблении слова *собака* уже никто не вспомнит, и главное — оно больше не повторится в других ситуациях, а потому и не превратится в узуальное значение.

Однако если подобное употребление оказывается удачной — лаконичной и емкой — характеристикой референта и его свойства, оно быстро «приживается» и превращается в новое производное (узуальное) значение. Например, кто-то впервые назвал характерный набор вкусовых качеств определенного напитка (сорта вина, вида чая) *букетом*. По-видимому, это употребление сначала закрепилось в среде профессиональных сомелье и знатоков вина, а затем стало использоваться в обыденной человеческой жизни. Общий семантический компонент, связывающий его с основным значением, очевиден — ‘≈ набор собранных вместе разнородных компонентов’. Другой пример: кто-то впервые назвал школьника, уделяющего слишком много времени учебе, в ущерб другим аспектам своей жизни, *ботаником*. Общее свойство, связывающее его с ботаникой, также понятно: ботанику нельзя быстро понять, ее нужно заучивать, зубрить. Это употребление быстро стало популярным в молодежном сленге¹⁷. И сейчас оно стало настолько привычным, что его метафорическая новизна практически утрачена. В этом плане можно согласиться с известным изречением, что «язык — это книга увядших метафор».

В современной научной лексикографии окказиональным употреблениям слова не уделяется специального внимания. Их принято относить к периферийным явлениям лексической жизни языка, имеющим нерегулярный, статистически незначимый характер. И понятно почему: окказиональные употребления слова не подпадают под инвентаризацию, а потому и не могут входить в толковый словарь. Даже такой проницательный ученый как Ю. С. Маслов, сравнивая важность изучения переносных значений и переносных употреблений слова и отмечая роль последних как средства «особой выразительности», отдавал предпочтение первым, т. е. инвентаризации значений, а не механизмам их образования, ср.:

Но более существенно для лингвиста рассмотрение тех переносных значений, которые представляют собой «ходовую монету» в языковом обиходе данного коллектива, которые должны фиксироваться, и на деле обычно фиксируются словарями

¹⁷ В этом плане мы развиваем точку зрения Г. Пауля, который еще в конце XIX в. писал: «изменения значений слов... осуществляются путем отклонений в индивидуальном употреблении от узуального и путем постепенного превращения такого индивидуального употребления в узуальное. Возможность, или, лучше сказать, необходимость изменений значений вытекает из того факта, что значение, приобретаемое словом в каждом отдельном акте употребления, не обязательно должно совпадать со значением, присущим слову как таковому согласно узусу». «Окказиональным значением» Пауль называл «те представления, которые говорящий связывает с этим словом в момент его произнесения и которые, как он полагает, свяжет в свою очередь и слушатель с этим словом» [Пауль 1960: 93—94].

и должны наравне с прямыми значениями усваиваться людьми, изучающими соответствующий язык [Маслов 1987: 104].

Г. Пауль и Л. Блумфилд думали иначе. Конечно, они тоже признавали необходимость описывать в словаре узуальные производные (переносные) значения — но не так, как это делается в рамках современной «инвентаризации» значений, а с объяснением механизмов их образования, а значит, с привлечением анализа окказиональных употреблений слов. Работы второй половины XIX — начала XX вв. [Пауль 1960: 93—127; Блумфилд 2002: 465—486] изобилуют подобными примерами, объясняющими неочевидные пути образования производных значений (см. также [Кошелев 2012: 305—310]). Но в более поздних исследованиях, уже испытавших на себе доминирующее влияние соссюрковского подхода к языку, в частности его принципа синхронического описания языка, они отсутствуют как неактуальные, не отвечающие этому подходу. Так предаются забвению, выходят из научной моды ценнейшие научные достижения далекого прошлого.

3.7. Традиционный подход к полисемии и учение Ф. де Соссюра. Конечно, главный удар по традиционной лексикографии, был нанесен концепцией Ф. де Соссюра, его тезисом: «в языке нет ничего, кроме различий (<...> имеются только различия без положительных членов системы... в языке нет ни понятий, ни звуков, которые существовали бы независимо от языковой системы, а есть только смысловые различия и звуковые различия» ([Соссюр 1977: 152]; курсив автора. — А. К.). В отношении звуковых различий это, возможно, и верно, но в отношении лексических значений, по-видимому, нет. Во-первых, основные значения знаменательных слов формируются у ребенка до и в значительной мере независимо от языковой системы, а посему они суть ее положительные члены. Так их природа понимается в рамках традиционного подхода¹⁸ и в когнитивной психологии, согласно которой сначала у ребенка формируются простейшие понятия («рот», «дерево», «вода»), а затем они становятся основными значениями усваиваемых им слов (см. п. III.1.1, III.1.5 и III.2.2). Во-вторых, даже производные значения слова, хоть и возникают в языке, лишь частично зависят от него и содержащегося в нем этноспецифичного взгляда на действительность. Они по-

¹⁸ Ср. одну из его современных трактовок:

Первый вопрос полисемии: что такое прямое и что такое переносное значение? Переносное значение любого типа объяснимо (мотивировано) через прямое, но прямое значение непроемных слов данного языка, где это слово существует, необъяснимо (<...> Непроемные слова прямого значения в том или ином языке даны, но необъяснимы; просто вот «это» по-русски надо называть *рот*, по-английски *the mouth*, по-французски *la bouche*, по-немецки *der Mund*, по-киргизски *ооз*, по-мордовски (мокша) *кура* и т. д. [Реформатский 1996: 44—45].

Если звуковое имя *рот* имеет этимологическую историю, то понятие «рот», ставшее основным значением этого имени, формируется вне языка.

рождаются от основных значений посредством универсальных механизмов (метафоризации и метонимизации) и потому их контекстная зависимость ограничена этими механизмами.

3.8. Три теории эволюции языка. Сфера эволюции языка является безусловным лидером по количеству одновременно сосуществующих в ней антагонистичных друг другу подходов. Касаясь многообразия теорий происхождения и эволюции языка, Д. Бикертон отмечает **«паразитное отсутствие консенсуса и несовместимость различных подходов, с которыми исследователи сталкиваются на почве языковой эволюции»** ([Bickerton 2007: 524]; выделено нами. — А. К.), см. также [Hewes 1977; наст. изд.: 401—507; Козинцев 2010].

Мы предельно сузим круг рассматриваемых нами теорий эволюции, во-первых, ограничившись, главным образом, гипотезой о том, что языковая эволюция прошла через стадию протоязыка и, во-вторых, что протоязык был лексическим. Важным достоинством последней гипотезы является ее относительно широкое признание в среде теоретиков-эволюционистов. Вот как характеризует ее Т. Фитч:

Речь идет о протоязыке, обладающем обширным словарем значимых символов, но лишенном отработанного синтаксиса. Слова в таком языке не комбинируются в сложно выстроенные предложения, так что приобретение синтаксиса рассматривается как следующий, заключительный шаг в эволюции языка. Эта модель представляется справедливой для исследователей разных школ, между которыми существуют разногласия относительно многих других аспектов проблемы (например, Lieberman, 1984; Bickerton, 1990; Givón, 1995; Jackendoff, 2002) [Наст. изд.: 401].

Наконец, в-третьих, мы считаем, что описание языковой эволюции должно опираться на какую-то общую теорию языка. Поскольку в настоящее время таких общих теорий существует более десятка, эволюционная теория должна быть привязана ее автором к некоторой вполне определенной языковой концепции. Тем самым автор, с одной стороны, эксплицитно формулирует свой взгляд на устройство языковой системы, возникновение которой он должен объяснить, а с другой стороны, подчиняет построение своей эволюционной концепции «внешним» ограничениям, предопределяющим этапность развития данной языковой системы из некоторого исходного состояния (коммуникативной системы животных или протоязыка).

Поэтому в центре нашего внимания будут теории Д. Бикертонна [Bickerton 1990; Calvin, Bickerton 2000; Bickerton 2009] и Р. Джекендоффа [Jackendoff 2010], рассматривающие эволюцию лексического протоязыка. Первая из них опирается на концепцию креолизации пиджина, а вторая — на одну из версий генеративизма (см. выше, п. III.3.1). Мы также коснемся эволюционной концепции Н. Хомского [Chomsky 2010], с которой обе эти теории тесно связаны и остро соперничают.

Охарактеризуем кратко данные концепции. Объединяет их по меньшей мере два фундаментальных свойства: нативизм и синтаксоцентричность. Во-первых,

все три концепции исходят из гипотезы о наличии у ребенка врожденных структур языковых знаний.

Во-вторых, все они являются синтаксическими, поскольку исходят из положения, что главной характеристикой человеческого языка является синтаксис (иерархические синтаксические структуры языковых фраз), а потому в формировании синтаксиса и заключается сущность языковой эволюции, ср.: «...синтаксический компонент является завершающей инновацией, так сказать, **венцом эволюции языка**» [Ibid: 71; выделено нами. — *А. К.*].

Различия же между этими теориями сводятся в конечном счете к вопросу о взаимосвязи языка и мышления. Н. Хомский в духе картезианской традиции постулирует неразделимость языка и мышления и, соответственно, скачкообразность языковой эволюции: синтаксические структуры и определяемые ими формы мысли появляются одновременно и сразу. Д. Бикертон и Р. Джекендофф постулируют относительную независимость мышления и языка и, соответственно, двухэтапность языковой эволюции: сначала имеют место элементарное мышление и протоязык — его асинтаксические фразы посредством фиксированного порядка протослов¹⁹ задают лишь семантические роли и отношения («“Агенс” на первом месте» и др.), а затем появляются развитый синтаксис и собственно человеческое мышление.

Поясним сказанное. По мнению Н. Хомского, человеческий язык мог возникнуть лишь «одномоментно», одним скачком [Chomsky 2010: 59]²⁰. Этот вывод неизбежно следует из его трактовки человеческого языка как вычислительной системы, порождающей синтаксические выражения из «абстрактных» слов (см. выше п. III.3.1). Видоспецифическим свойством языка является его способность порождать рекурсивные выражения. Но рекурсивная синтаксическая структура не может возникнуть постепенно. Поэтому к формированию человеческого языка теория естественного отбора неприменима. Как считает Н. Хомский, возникновение языка было «результатом случайной мутации» [Ibid.: 60].

Д. Бикертон и Р. Джекендофф, напротив, считают, что язык формировался поэтапно, через стадию лексического протоязыка.

Д. Бикертон, апеллируя к пиджинам и их исторически «моментальному» (в течение одного поколения) преобразованию в креольский язык, утверждает, что человеческий язык появился в два этапа: сначала сформировался «лексический» протоязык, асинтаксические фразы которого выражали элементарные мысли проточеловека (их звуковые «слова» «нанизывались как бусины на нитку: А + В + С», не объединяясь в синтаксическую структуру), а затем этот протоязык скачкообразно трансформировался в полноценный человеческий язык, слова которого «образуют иерархическую структуру, похожую на дерево» [Бикертон 2012: 206].

¹⁹ См. [Бикертон 2012: 254; Jackendoff 2010: 69].

²⁰ Так же считают и некоторые другие лингвисты, см., напр., [Гумбольдт 1984: 308; Мюллер 1865/2009: 270].

Логика Бикертонна также вполне ясна: иерархическая структура, лежащая в основе синтаксиса, не может возникнуть постепенно. При этом неявно предполагается, что появившаяся ранее иерархическая структура компонентов мысли прото-человека не послужила образцом для образования синтаксической иерархии.

Р. Джекендофф определяет язык сходным с Н. Хомским образом — как генеративную вычислительную систему, порождающую правильные выражения из тех же абстрактных «слов» (см. выше п. III.3.1) [Jackendoff 2010: 67]. Однако это выражение имеет три самостоятельных уровня: фонологический, синтаксический и «семантический/концептуальный», каждый из которых формируется своим модулем и связывается с двумя другими уровнями «при помощи правил интерфейса» [Jackendoff 2007: 49].

Такая трехуровневая структура языковых фраз дает Р. Джекендоффу основание предполагать «разнообразные сценарии развития языковой способности» с постепенным увеличением «гибкости и эффективности системы коммуникации» [Jackendoff 2010: 71]. В самом деле, поскольку все три уровня фразовой структуры (фонология, синтаксис и семантика) независимы, вполне можно допустить первоначальное образование лишь двух из них: фонологического и семантического/концептуального. И тогда возможен сценарий, предлагаемый Д. Бикертонном: сначала возникает асинтаксический протоязык (аналог пиджина и языка полуторагодовалого ребенка) — инструмент выражения элементарных мыслей прото-человека, а затем этот протоязык обретает синтаксис, трансформируясь в полноценный человеческий язык. Р. Джекендофф в своих построениях отводит гораздо большую роль периодам постепенной эволюции протоязыка. Однако и он отмечает, что «возникновение иерархических структур... требует, как кажется, фундаментальных инновационных изменений репрезентативной способности мозга» [Ibid.].

Как и следовало ожидать, различия общих теорий языка предопределяют своеобразие сценариев его происхождения и эволюции. Понятно, что во всех этих исследованиях доминирует синтаксоцентрический подход, согласно которому главная характеристика человеческого языка так или иначе связана с его синтаксисом и именно его обретение является «венцом эволюции языка». Поэтому у Н. Хомского лексическая многозначность — важнейшая черта человеческой лексики — вообще не обсуждается. Но поразительно то, что она также не рассматривается в теории Р. Джекендоффа, у которого модель языка имеет семантический/концептуальный уровень, и у Д. Бикертонна, уделяющего анализу семантики протоязыка большое внимание.

Возможно, это объясняется тем, что многозначность на удивление латентна, скрыта от внимания носителя языка, поскольку она ему совершенно не мешает. Он одинаково легко использует и глагол *пилить* с его двумя-тремя значениями, и глагол *идти* с тридцатью-сорока. Более того, в своей обыденной речевой практике он этой многозначности просто не замечает, как будто ее и нет вовсе. Подчас не замечают ее и исследователи. Так, Д. Бикертон, сравнивая человеческий язык с языком «говорящих» антропоидов, пишет:

...человеческий язык включает в себя по меньшей мере два основных компонента, которые никогда не использовала (...) обученная обезьяна... грамматическую структуру или синтаксис и.. грамматические элементы, все эти «у» и «бы» и «для»... [Бикертон 2012: 85].

Ни слова о семантике и многозначности человеческих слов!

Представляя далее ход мысли раннего *Homo sapiens*, Д. Бикертон приводит следующий текст, доступный формулировке на протоязыке: «Я кидать дротик / копье. Наконечник ударить зверь. Наконечник выпасть. Рана закрыться. Зверь убежать...». Далее он замечает: «пиджин — наиболее близкая к протоязыку система, какую только возможно найти сегодня» и приводит пример текста на пиджине: «Иногда хороший дорога иметь, иногда все одинаковый изгиб иметь, угол иметь, нет? Любой случай одинаковый, все одинаковый человеческий жизнь, все одинаковый — хороший дорога иметь, угол иметь, гора иметь, нет?...». А затем дает этот же текст, «вложенный» в современную синтаксическую форму:

Иногда [когда ты путешествуешь] ты едешь по хорошей дороге, а иногда встречаются препятствия: изгибы, острые углы, не так ли? Все так устроено, и человеческая жизнь тоже — иногда вам попадают хорошие дороги, иногда такие вещи, которые будто углы или горы... разве не так? [Бикертон 2012: 247—248].

Между тем, в лексико-семантическом плане различие текстов на протоязыке и на пиджине кардинально. В первом из них (*Я кидать дротик / копье. Наконечник ударить зверь...*) все слова однозначны, употребляются в основных значениях и дают прямое описание ситуации действительности. А в тексте на пиджине, особенно во второй фразе (*Все так устроено, и человеческая жизнь тоже — иногда вам попадают хорошие дороги, иногда такие вещи, которые будто углы или горы... разве не так?*) почти все слова употреблены в метафорических значениях: слово *дорога* употреблено в значении ‘жизненный путь’, слова *вещи, углы, горы* — не в своих основных, предметных, а в производных значениях, как ‘препятствия на жизненном пути’ и т. д. И это потому, что автор данного текста владел полноценным человеческим (японским) языком и умел употреблять слова не только в основных, но и в производных значениях (чего, как мы предполагаем, не умел ранний *Homo sapiens*). Так что в лексико-семантическом плане пиджин близок к человеческому языку и, напротив, далек от протоязыка, «слова» которого, как мы считаем, были однозначными и имели только основное значение. Как мы показываем в [Кошелев 2013а], в лексико-семантическом плане главное новообразование человеческого языка, так сказать, его «венец» — это появление лексической многозначности, т. е. образование у однозначных «слов» протоязыка производных (метафорических и метонимических) значений. Там же мы показываем, что способность говорящей особи употреблять слова в метафорических и метонимических значениях свидетельствует о том, что эта особь обладает человеческим представлением мира, мышлением и языком.

3.9. Типична ли для лингвистики полипарадигмальность? Как мы показали, современные теории языка, также как и теории его компонентов односторонни и антагонистичны друг другу. Попутно мы убедились, что в ряде случаев они не развивают, а бесосновательно отвергают традиционные концепции, воцаряясь на их месте как представители «современного» и более адекватного подхода к языку.

Если задаться вопросом: типична ли такая ситуация для лингвистики, или же она характерна лишь для современного этапа ее развития, то правильный ответ будет, скорее всего, отрицательным: такая ситуация нетипична и возникла она примерно 40—50 лет назад.

Вот что писал по этому поводу в 1970 году Р. О. Якобсон:

На первый взгляд кажется, что современная лингвистическая теория представляет собой поразительное разнообразие противоречащих друг другу доктрин ⟨...⟩ И все же внимательное, непредубежденное рассмотрение всех этих ограниченных доктрин и жарких споров выявляет общую основу ⟨...⟩ Подобно тому, как общая топология служит основой и задает направление для целого ряда математических исследований, разнообразие лингвистических подходов отражает лишь многообразие *взаимно дополняющих* аспектов ([Якобсон 1985: 404—405]; курсив наш. — А. К.).

По мнению Р. Якобсона, единство разнообразным лингвистическим теориям придает «кардинальный принцип структурного подхода к языку, разделяемый всеми направлениями лингвистики», поэтому «исследование языковой структуры является основной задачей всех направлений современной лингвистики» [Там же]. Следует, однако, заметить, что вскоре этот объединяющий принцип утратил актуальность, а какого-либо другого объединяющего принципа не возникло.

4. Теории в когнитивных науках: односторонность, антагонизм и «современность». Мы представили с известной долей детализации общую картину теоретических исследований в лингвистике. Сходную картину можно наблюдать и в других когнитивных науках.

4.1. Эволюционная биология и психология. О состоянии дел в эволюционной биологии читатель может судить по переводу книги Т. Фитча, а также по комментариям и послесловию научного редактора Е. Н. Панова, в котором, в частности, говорится:

В этой главе [глава 4 «Когнитивные способности и коммуникация животных» наст. изд.] в концентрированном виде собраны все заблуждения, накопленные в западной литературе по предмету за последние 50 лет. Дело в том, что научная теория, оформившаяся в этой области знаний к началу 1970-х годов на базе обширнейшей суммы эмпирических фактов позже была по сути дела отброшена за ненадобностью в результате двух интервенций дилетантов, которые усмотрели в теме поведения животных богатые возможности для своих отвлеченных спекуляций. Первую интервенцию под флагом *социобиологии* осуществили кабинетные теоретики, не имевшие ни малейшего собственного опыта работы в природе (Гамильтон, Докинз, Мейнард

Смит и др.). На правах высоколобых интеллектуалов, которые «лучше осведомлены» о скрытых *генетических* пружинах эволюции, они наводнили литературу надуманными концепциями (альтруизм, реципрокный альтруизм, итоговая приспособленность, отбор родичей и мн. др.) и моделями (типа «стабильной эволюционной стратегии»).

Для тех, кто занят изучением реального поведения животных, совершенно очевидно, что все это, даже при всем желании, невозможно сопоставить с чем-либо, реально происходящем в природе. Недаром Стивен Гулд назвал построения социобиологов «искусством рассказывать сказки» (Gould 1978). Как писал в конце прошлого века видный приматолог Ганс Каммер с коллегами: «Социобиологи начали публиковать гипотезы без тестов; изучение социального поведения сейчас движется в сторону публикации анекдотов без гипотез, с сильнейшим уклоном в антропоморфические интерпретации в терминах социального манипулирования. Это не более чем предубеждения отдельной группы лиц»...

Вторая интервенция неофитов, не знакомых с фундаментальными основами поведения животных, предпринятая психологами, получила название «когнитивной революции»... [Наст. изд.: 557—558].

А вот как М. В. Фаликман характеризует современное состояние исследований в психологии внимания в заключении своей книги «Внимание»:

С развитием психологии внимания появляются все новые проблемы, но и старые никуда не исчезают... Если одни психологи отказались от идеи рассматривать внимание как механизм отбора в системе переработки информации... то другие продолжают решать проблему о месте отбора и получают новые интересные экспериментальные факты. Если одни авторы пришли к убеждению, что зрительное внимание направляется на целостные объекты, то другие продолжают искать и описывать простейшие признаки, которые позволяют автоматически выделить объект среди множества других и привлечь к нему внимание (<...> Если не будет смелых теоретиков, которые... сделают попытку постичь сущность внимания как целостного явления, то психологии внимания грозит участь разобранной мозаики, множества разноцветных стеклышек, которые никогда не будут собраны воедино [Фаликман 2010: 425—426].

Пока же, как пишет далее М. Фаликман, теоретические построения ученых

...иногда напоминают знаменитый старинный собор в городе Юрьеве-Польском, стены которого, украшенные некогда сверху донизу резьбой, единожды рухнули и вновь были собраны, да так, что лики православных святых перемежаются на них изображениями грифонов и кентавров, а традиционные элементы орнамента — загадочными, едва ли не масонскими символами [Там же].

Совершенно аналогичная ситуация имеет место и в современной психологии [Шульц, Шульц 2002: 33—35].

4.2. Биомеханика человеческих движений. С особой наглядностью несогласованность различных научных подходов проявляется в исследовании узловых для когнитивистики проблем, интерес к которым проявляется целым кругом различ-

ных дисциплин. К таким проблемам, относится, например, биомеханика человеческих движений, прежде всего ходьбы и бега. Она изучается лексикографией (толкования глаголов движения), когнитивной лингвистикой (Л. Талми и др.), когнитивной психологией (D. Gentner, R. Golinkoff и др.), теорией распознавания биодвижений (G. Johansson, T. Shipley, N. Troje), физиологией (Н. А. Бернштейн), теорией зеркальных нейронов (Д. Риццолатти), нейросемантикой (F. Pulvermüller и др.), робототехникой (G. Bingham, M. Raibert, E. Wickelgren) и др. дисциплинами. Общая картина здесь весьма характерна. Во-первых, исследования в рамках отдельных наук рассогласованы и часто противоречивы. Во-вторых, результаты исследований разных наук разобщены и никак друг с другом не кооперируются. А в-третьих, выдающаяся, давно ставшая классической, теория человеческих биодвижений Н. А. Бернштейна, которая могла бы стать фундаментом, объединяющим исследования разных наук, забыта и почти никем не используется²¹.

Замечание. Одна из причин падения интереса к классическим научным концепциям связана с упоминавшейся выше эпохой «бури и натиска», охватившей в 1960—1970-е годы разные, в том числе и когнитивные науки. Ср. эпизод из «юбилейного очерка» А. К. Жолковского «О Мельчуке»²²: «Помню, что когда он уезжал в эмиграцию (1977 г.), то ограничения и пошрины на вывоз книг, изданных до 1946 г., беспокоили его меньше всего: “Ну, что хорошего могло быть написано до 1946 года?!”». Разумеется, эта фраза — лишь шутивая реакция И. А. Мельчука на указанные ограничения (в его работах мы встречаем ссылки на Ф. де Соссюра и других классиков). Но она очень точно отражает новаторский дух той эпохи. Позднее этот энтузиазм и вера во всемогущество математических методов угасли, но прежний авторитет классических теорий прошлого так и не восстановился. Сказанное очевидным образом относится не только к отечественной, но и к западной науке.

²¹ Коснемся чуть подробнее теории восприятия биодвижений. Согласно одному направлению ее исследований, воспринимаемое движение идентифицируется по форме (кинематике) — непосредственно наблюдаемым визуальным двигательным свойствам, а согласно другому — по манифестируемым формой имплицитным динамическим характеристикам. В рамках первого направления развиваются три альтернативные концепции: распознавание по целостной форме, по отдельным признакам и по сочетанию того и другого (см. статьи [Blake, Shiffrar 2007; Troje 2008]). Динамическое направление также распадается на несколько концепций, см. [Runeson, Frykholm 1983; Bingham, Wickelgren 2008]. А в появившейся позднее теории зеркальных нейронов [Риццолатти, Синигалья 2012] восприятие биодвижений объясняется совершенно иначе. Как уже говорилось, ни одна из указанных выше концепций не учитывает теорию биомеханических движений Н. А. Бернштейна (хотя его работы издавались на английском языке и ранее были хорошо известны зарубежному читателю). Между тем, системное кинематико-динамическое описание биодвижений разрабатывалось Н. А. Бернштейном с 20-х годов прошлого века и с замечательной полнотой изложено в итоговой монографии [Бернштейн 1947/2008: 40—46, 144—147, 249—317]. Там же дана классификация различных видов действий (подробнее об этом круге вопросов см. в [Кошелев, в печати]).

²² Написано в 1982 г. к 50-летию И. А. Мельчука, см. Festschrift в честь Мельчука под редакцией Т. Ройтера и О. Ханзен-Лёве // Wiener Slawistischer Almanach. 11. 1983. С. 15—23.

5. О бесплодности традиционных способов преодоления противоречий. Если задаться вопросом, обозначаются ли какие-либо пути выхода из создавшейся ситуации, то наш ответ будет отрицательным. Надежд на традиционные способы преодоления внутри- и междисциплинарного антагонизма когнитивных наук нет никаких.

5.1. О непродуктивности научных дискуссий. Следует также констатировать, что дискуссии, нередко возникающие между представителями различных научных школ, как правило, оказываются бесплодными. Лингвисты разных школ часто просто не понимают (а иногда и не способны понять) друг друга. Как показывает опыт, современные научные дискуссии между ними никаких истин не рожают (примеры трех таких лингвистических дискуссий см. в [Кошелев 2013б; п. 4.1]). Это же верно и для других наук. Рассмотрим пример из этологии — в изложении Е. Н. Панова:

Итак, три школы — три точки зрения на коммуникацию у пчел. Фриш — представитель классической этологии. Для него суть коммуникации у пчел — в механизмах парных взаимодействий или взаимодействий с участием небольшого числа особей, пользующихся врожденным сигнальным кодом. Лопатина — проводник учения об условных рефлексах. В ее понимании танец пчел — это условно-рефлекторная деятельность, требующая обучения и неэффективная без него. Коммуникация также происходит по диалоговому типу. Для Веннера характерен эколого-популяционный подход... Здесь коммуникация — сложная, стохастически обусловленная система связей, объединяющих в каждый данный момент множество особей из данной популяции. Плотность популяции — важный параметр, с изменением которого меняется как характер, так и эффективность коммуникации.

Во всей этой ситуации весьма любопытно вот что: гипотезы отнюдь не умозрительны — каждая с точки зрения их приверженцев подтверждается множеством экспериментов, или, как мы обычно говорим, основана на богатом фактическом материале. Однако то, что представляется несомненным фактом стороннику данной гипотезы, не является убедительным фактом для ее противников [Панов 2012: 84].

5.2. О неприменимости междисциплинарного подхода. Некоторые исследователи возлагают надежды на междисциплинарный подход. Увы, и эти надежды себя не оправдывают, поскольку теории, возникающие на стыке смежных дисциплин, зачастую наследуют старые изъяны, а иногда создают и новые.

Кроме того, очевидно, что в данных условиях, когда почти в каждой когнитивной науке имеется несколько антагонистичных друг другу концепций, непосредственное применение междисциплинарного подхода, без учета сложившейся ситуации, может лишь усугубить общее положение дел.

Необходимо искать какие-то другие пути выхода из этого быстро углубляющегося кризиса.

II. Куда ж нам теперь плыть?

1. Причины кризиса. Мне кажется, прежде нужно ответить на другой вопрос: в чем причина данного кризиса? В теоретической лингвистике эта причина довольно подробно обсуждена в [Кошелев 2013б]. Но кризис распространился и на другие когнитивные науки. Значит, его породила какая-то общая причина. Я вижу ее в следующем. Согласно общему закону развития [Чуприкова 2007; Кошелев 2011б], процесс познания представляет собой последовательность однотипных циклов: целостное синкретичное знание, накапливаясь и разрастаясь, постепенно дифференцируется на отдельные составляющие — более специальные виды знаний. А затем эти уже самостоятельные виды знаний интегрируются в систему, которая надстраивается над исходным целостным знанием, представляя собой ее системную версию. Затем этот же цикл охватывает отдельные виды знаний — компоненты сложившейся системы и т. д. Коротко, сущность процесса познания можно определить двумя словами: накопление и системогенез знаний. В настоящее время мы находимся в состоянии максимальной дифференциации различных сфер знаний о человеке. Поэтому вскоре, согласно общему закону развития, должен начаться процесс интеграции некоторых из этих дифференцировавшихся когнитивных «островков». Понятно, что в интеграции будут участвовать не все, а только «истинные островки» знаний. Вопрос заключается в том, чтобы **найти способ** отбора истинных знаний (из огромного массива разобщенных «островков» информации) и интеграции их в систему.

2. Специфика когнитивной науки. Присмотримся повнимательнее к специфике когнитивной науки и ее предмета. Возьмем в качестве примера лингвистику и зададимся вопросом: насколько корректно уподоблять ее естественной науке? Не углубляясь в обсуждение этого вопроса (подробно он рассмотрен в [Кошелев 2013б: пункт 5]), отметим, что язык — предмет изучения лингвистики — обладает, с одной стороны, фундаментальным свойством, сближающим его с предметом естественной науки, а с другой стороны, некоторыми специфическими свойствами, отличающими его от этого предмета.

Говоря о близости языка к предмету естественной науки, отметим прежде всего данное М. Мюллером определение дихотомии «естественные науки vs гуманитарные науки». По мысли Мюллера, предметом исследования естественнонаучной дисциплины является натуральный, природный объект — «творение Бога» (физический мир для физики, живая природа — для биологии и т. д.), а «исторические» (или гуманитарные — в современной терминологии) науки изучают «произведения человека» [Мюллер 1865/2009: 16]. Далее М. Мюллер разъясняет, что человеческий язык — это природный объект, поскольку ни отдельный человек, ни даже коллектив не могут произвольным образом или по соглашению его изменять, ср.:

«язык подвержен непрерывной перемене, однако не во власти человека ни произвести, ни отвратить ее...». Если в языке какая-то «перемена случится, то не по *произволу* одной личности или *взаимному соглашению* многих... и если первый толчок к новому образованию в языке дан отдельным лицом, то он почти всегда... неумышлен, даже бессознателен... и результаты... им произведенные, зависят от законов, лежащих вне его власти...» ([Мюллер 1865/2009: 28—30]; курсив автора. — А. К.).

Релевантность приведенной характеристики М. Мюллера подтверждает тот факт, что ее разделяют представители различных научных школ: Г. Пауль, Ф. де Соссюр и др., а в наше время — М. И. Шапир [Шапир 2005: 45], В. А. Плуныян: «Язык — явление природы. Разве вы можете создать язык?»²³ и др.

Вместе с тем, язык это **особый** природный объект, рядом своих свойств отличный от предмета естественной науки. Во-первых, он не является вполне самостоятельным объектом изучения, в отличие, скажем, от физического мира — предмета изучения физики — или мира живого, изучаемого биологией. Если при изучении живого организма мы можем на какое-то время абстрагироваться от его среды обитания, то при изучении языка этого нельзя сделать ни на минуту. В силу этого было бы недопустимым упрощением игнорировать при его изучении некоторые другие аспекты человеческой деятельности: мышление, ментальную репрезентацию мира, действия, эмоции и пр., поскольку они постоянно и непосредственно соучаствуют в порождении языковых выражений. В этом плане лишь когнитивистику как супернауку, объединяющую весь круг наук о человеке, можно было бы считать естественной наукой. Предмет ее исследования — человек представляет собой вполне самостоятельный вид, строго вычлняющийся в ряду близких ему видов животных.

Другой отличительной чертой человеческого языка является полная зависимость его конкретной версии, усваиваемой ребенком, от «инпута» — входной речи, которую ребенок слышит от своих родных и близких. Пожалуй, ни одно другое свойство человека не зависит от влияния окружения столь сильно. К примеру, ребенок не способен самостоятельно научиться ходить, но тем не менее человеческая ходьба очень мало зависит от окружающего человека социума. Аналогично, вряд ли что-то изменится в коммуникативном или каком-либо другом поведении детеныша шимпанзе, если его отдать матери из другой группы. В то же время младенец, переданный на воспитание из одной африканской деревни в соседнюю, имеющую тот же самый жизненный уклад, но говорящую на другом языке, усвоит именно этот язык, а не язык его родного племени.

Наконец, третьей отличительной чертой человеческого языка, точнее, множества его версий — конкретных человеческих языков — является их непрерывное изменение. Язык «подвержен непрерывной перемене», как пишет М. Мюллер (см. выше). Это свойственно каждому конкретному языку. Речь де-

²³ Из публичной лекции «Почему современная лингвистика должна быть лингвистикой корпусов» (01.09.2009, <http://polit.ru/article/2009/10/23/corpus/>).

тей лексико-семантически и стилистически заметно отличается от речи их родителей и тем более от речи их бабушек и дедушек. На больших интервалах времени становятся заметными и грамматические изменения. В биологии, к примеру, также имеется множество различных видов живых существ. Но они не изменяются столь быстро. Поэтому «диахронический» аспект не релевантен при изучении структуры и функций живых организмов, сущности живого.

Все сказанное выше позволяет заключить, что, в отличие от естественной науки, лингвистика не может изучать свой предмет без непосредственного и активного соучастия других когнитивных наук. Но этот же вывод справедлив и для большинства других когнитивных наук. К примеру, в отрыве от языка нельзя изучать ни одну из нижеследующих областей человеческих знаний и способностей: мышление, представление действительности, эмоции, внимание, память, социальное взаимодействие и т. д.

3. К построению междисциплинарной когнитивной парадигмы. В свете сказанного разумный, на наш взгляд, выход из сложившейся кризисной ситуации состоит в том, чтобы начать построение единой когнитивной парадигмы, нацеленной на **всестороннее** описание человека, учитывающей, насколько это возможно, **всю многоаспектность** его свойств и способной благодаря этому обеспечить консенсус в сообществе когнитивистов «с позиции доказательной силы».

Как можно представить себе такую единую когнитивную парадигму, «модель потребного будущего», если воспользоваться выражением Н. А. Бернштейна? На наш взгляд, ее можно мыслить в виде диахронически-синхронической модели человека, отражающей последовательность онтогенетических этапов его развития (синхронических уровней) и развивающих процессов (диахронических переходов), обеспечивающих трансформацию предшествующего уровня в последующий²⁴. Эта модель должна включать все основные линии человеческого развития: язык, мышление, представление мира, эмоции, память, внимание, действия и т. д. и учитывать взаимосвязи между ними.

Естественно, возникает вопрос: как строить такую модель? Вот один из возможных ответов. Сначала строится ядерная часть модели, отражающая два или три последовательных уровня развития ребенка по нескольким важнейшим линиям. Если она признается научным сообществом адекватной, представители разных когнитивных наук начинают «растить» ее «вверх и вширь», «вплетая» в модель новые линии развития (и согласуя их с уже существующими линиями) и достраивая последующие и предшествующие уровни, также согласуя их с имеющимися уровнями.

Если же предложенная модель отвергается, то вместо нее берется другая, альтернативная модель, также диахронически-синхроническая и синтетическая,

²⁴ Перефразируя известный тезис Ф. Добжанского [Dobzhansky 1964: 449], относящийся к биологии и эволюции, можно сказать, что в такой модели человека имеет смысл только то, что рассмотрено в свете развития.

т. е. охватывающая сразу несколько основных этапов и линий развития ребенка. Понятно, этот процесс вполне обозрим, поскольку вряд ли можно построить более 2-х или 3-х таких синтетических ядерных моделей.

Предложенный путь открывает возможность для корректного использования междисциплинарного подхода: уже построенная и принятая научным сообществом ядерная часть модели будет налагать свои содержательные и общесистемные ограничения на вклады отдельных ученых, не позволяя им «растекаться мысью по древу». Тем самым мы одновременно получаем искомый **способ отбора и интеграции истинных знаний**.

В следующем разделе мы предложим свой вариант такой ядерной модели. Мне кажется, ее уместно изложить именно в данном издании, ориентированном на представителей разных когнитивных наук. Предлагаемая модель отражает (неизбежно фрагментарно) период речемыслительного развития ребенка от 6-месячного до 4-летнего возраста по трем взаимосвязанным линиям: ментальному представлению действительности, речи и мышлению. Мы также сопоставим наш подход с концепцией Л. С. Выготского, посвященной этому же вопросу [Выготский 1996].

III. Модель речемыслительного развития ребенка

1. Речь и мышление младенца 6—18 месяцев

1.1. Ментальное представление действительности. В течение первого года жизни у младенца в процессе его когнитивного развития формируются первичные категории «кусочков» действительности. Согласно статье С. Ваксман с коллегами [Ferry et al. 2010], с 3—4-х месяцев на формирование этих категорий начинает влиять речь окружающих. Один из центральных результатов серии исследований С. Ваксман заключается, коротко говоря, в следующем: если ребенок видит, что взрослый одним и тем же словом (даже новым, неизвестным младенцу) называет разные кусочки действительности, он объединяет эти кусочки (их ментальные представления) в один класс и непроизвольно начинает искать в них общие свойства [Waxman 2008]. Это — одна из причин, по которой с 6—7 месяцев у младенца начинается пассивное усвоение лексики родного языка, а к 12 месяцам он может понимать уже до 50 и более слов²⁵ [Елисеева 2008: 45—46], см. п. I.3.3.

Каждое из усвоенных пассивных слов называет свой класс кусочков действительности, составляющих самостоятельную первичную категорию (опираясь

²⁵ Например, слово *книжка* возникло в пассивном лексиконе Лизы Е. не позднее 9 месяцев, что подтвердил такой эпизод: «Только что закончила игру с книжкой “Я знаю цвета” и поползла к моей ноге (она — на траве на одеяле, я сижу рядом на стуле). Я спросила: “Где книжечка?” Лиза повернулась назад и взяла книжку. Я попросила дать ее мне, но пришлось взять самой: эту просьбу еще не понимает» [Елисеева 2008: 62].

на термин *sortal-kind*, введенный С. Кэри и Ф. Сю, мы будем называть такие категории **видовыми**). Для простоты изложения будем пока считать, что элементами видовой категории (кусочками действительности) являются сходные визуальные образы предметов. Например, пассивное слово *шар* называет ряд хранящихся в памяти ребенка визуальных образов конкретных шаров, которые ребенок воспринимал при их именовании взрослыми. Они и составляют видовую категорию «Шары»:

(1) Имя — Видовая категория

Шар — «Шары»: ряд поименованных шаров

Видовые категории типа (1) и объясняют, что представляют собой пассивные детские слова. Ребенок слышит фразу «Где книжечка?» и обращается к последнему запомнившемуся ему событию с книжкой.

Основываясь на экспериментах С. Кэри и Ф. Сю (см. п. I.3.3), мы будем полагать, что к 12 месяцам у ребенка возникают **объектные видовые концепты**. Каждый из них как-то обобщает сходные визуальные образы «своей» видовой категории. Теперь видовая категория «Шары» преобразуется в тройку:

(2) Имя — Объектный видовой концепт — Видовая категория

Шар — ШАР — «Шары»: пары «*шар* — образ шара»

В ней концепт ШАР, представляющий собой обобщенный визуальный образ шаров воспринятый ребенком и хранящихся в его памяти.

В 12 месяцев ребенок начинает произносить первые слова, активизируя мало-помалу свой пассивный лексикон. Как мы полагаем, **наличие объектного видового концепта и служит ребенку опорой для начала активного использования прежде пассивных слов**. Так, видя новый кусочек действительности, визуальный образ которого отвечает концепту ШАР, ребенок может теперь назвать его словом *шар* — именем этого концепта — и включить этот новый образ шара (вместе с его именем) в свою видовую категорию «Шары». Тем самым, у ребенка появляется концептуально-речевое новообразование — механизм **прямой номинации** воспринимаемых образов.

1.2. Предметно-двигательные события. Зададимся вопросом: какова когнитивная природа кусочков действительности, которые образуют видовую категорию и визуальные образы которых обобщены у младенца в его объектных концептах? Ведь **ни предметов, ни действий** — как самостоятельных когнитивных сущностей — **младенец еще не знает**. Какие в таком случае сущности отражают его визуальные образы?

Мы будем полагать, что элементарными когнитивными единицами младенца, которые начинают появляться и сохраняться в его памяти с 6-ти месяцев, становятся протяженные во времени **визуальные образы предметно-двигатель-**

ных событий, т. е. воспринятые и запомненные ребенком «клипы», фиксирующие непрерывное существование на некотором интервале времени **предметов и живых существ вместе с действиями** (или бездействиями), происходящими с ними на этом интервале. Эти сохраняющиеся в памяти младенца визуальные образы и получают словесные имена (как целые фразы, так и отдельные слова) при восприятии им речений близких. Например, со словом *шар* у ребенка связывается видовая категория «Шары» — ряд предметно-двигательных событий с именами *Вон, шар покатился, Посмотри, шарик летит, А где твой шарик?* и под. Каждое такое событие фиксирует какой-то конкретный шар вместе с происходящим с ним действием, которое ребенок воспринял и запомнил: «катящийся бильярдный шар», «скачущий шарик пинг-понга», «падающий игрушечный шар», «летающий по воздуху надувной шар», «неподвижно покоящийся на подставке медный шар» и т. д.

Главное свойство событийных образов — их синкретизм. Каждый такой образ представляет собой **синкретический** синтез различных характеристик, как предметных (объемной формы, телесной плотности, размера, веса, текстуры, цвета, акустического потенциала), так и двигательных (характера движения, его скорости и пр.). Например, образ события «идуший человек» это, грубо говоря, протяженная во времени объемная картинка внешнего вида идущего человека, синкретически соединяющая в себе характеристики формы и пропорции его тела (вместе с головой, туловищем и конечностями), кожи, ее цвета, характера движения и его особенностей (переступает ногами, двигает в такт руками) и пр. Далее мы будем опираться, главным образом, на визуальные образы²⁶. Заметим, что в когнитивной психологии существует два подхода к трактовке мысленных визуальных образов: как **пропозициональных** репрезентаций, для которых «картинка» является эпифеноменом, и как **наглядных** репрезентаций, или «картинок» [Косслин 2011], ср. также теорию двойного кодирования А. Пайвио [Пайвио 2011]. Мы считаем, что для младенцев характерна именно наглядная, или невербальная (по А. Пайвио) репрезентация визуального образа.

Важно то, что в визуальном образе события не все характеристики в одинаковой мере смешаны, синкретичны. Основываясь на экспериментальных данных Ф. Сю и С. Кэри, мы полагаем, что уже с 6-ти месяцев (или даже ранее) из синкретической смеси всех свойств визуального образа события начинают последо-

²⁶ Визуальный образ, содержащий «информацию от одной модальности — зрительной, специфицирует информацию, которая могла бы быть получена с помощью других модальностей, если бы они использовались в данной ситуации» [Бауэр 1985: 132]. Поэтому вид предмета содержит его интегральную характеристику: взрослые по одному виду предмета могут судить о его твердости, весе, звуке, который издаст предмет при падении и пр. [Там же]. «У человека есть примитивное единство сенсорных модальностей» [Там же: 140], которое позволяет зрительной информации содержать сведения о тактильных и других свойствах объекта. Например, «ближе к 18 месяцам ... ребенок способен предугадывать вес предметов, которые он еще не держал в руках» [Там же: 212].

вательно выделяться (становиться рельефными) две характеристики: сначала предметная — **образная форма предмета**, а затем и двигательная — **образная форма** происходящего с ним **действия**.

Рассмотрим этот важный тезис по возможности подробно, чтобы облегчить возможность подтвердить или опровергнуть его.

Далее мы хотим показать, что предметные видовые концепты появляются у 12-месячного младенца именно потому, что уже долгое время в его синкретических образах событий предметные характеристики (образы предметов) представлены обособленно. В самом деле, Ф. Сю и С. Кэри в своих экспериментах (см. п. I.3.3) установили, что 12-месячные младенцы **не ожидали** увидеть за ширмой два разных объекта, если эти объекты различались а) только **цветом** (например, красный мячик в противоположность зеленому), б) только **размером**, или в) **комбинацией размера, цвета и текстуры** (характера поверхности). Лишь в случае, когда появляющиеся поочередно из-за экрана (один слева, другой справа) объекты **отличались предметной формой** (например, чашка и бутылка одинакового цвета, размера и поверхностной структуры), младенцы ожидали увидеть два разных объекта ²⁷.

Подчеркнем: роль речевых имен в ускорении формирования детских видовых (sortal) концептов, т. е. в вычленении образа предмета, весьма велика. С 9-месячными младенцами проводили тот же эксперимент, но с добавлением именованных появляющихся объектов. Когда очередной объект появлялся из-за экрана, экспериментатор называл его: «Смотрите, это утка!» или «Смотрите, это мяч!». После всего лишь нескольких повторений этих названий, 9-месячные дети вели себя точно так же, как 12-месячные дети: они тоже ожидали теперь увидеть за ширмой два объекта, а не один. Младенцы добивались успеха даже в том случае, когда им представляли два незнакомых объекта и использовали (для их обозначения) различные псевдослова (звуковые комплексы, лишённые смысла). Напротив, они терпели неудачу, когда оба объекта были названы словом *игрушка* (*a toy*), или двумя различными однотонными звуками, или двумя разными эмоциональными (но бессловесными) восклицаниями. Только различные звуковые слова родного языка или схожие с ними различные звуковые комплексы ускоряли формирование видовых концептов 9-месячных младенцев. Наконец, в двух аналогичных исследованиях 10- и 11-месячным младенцам сначала предъявляли объекты, имена которых они хорошо знали, а затем объекты, имена которых они не знали. В первом случае младенцы добились успеха, а во втором — нет ²⁸.

²⁷ Следует уточнить: младенцы наблюдали, а затем ожидали увидеть за экраном не объекты, а события — движущиеся и неподвижные уточку и мячик или бутылку. Они оперируют и сравнивают именно предметно-двигательные события, а не объекты, представления о которых, как о самостоятельных сущностях, у младенцев пока отсутствуют.

²⁸ Связь между именованием и категоризацией, проявившуюся у шести- и даже четырехмесячных младенцев, некоторые исследователи (С. Ваксман, Ф. Сю) стали трактовать как свидетельство доминирующего влияния речевого развития младенца на его когнитивное

Показательно, что в этой же статье С. Ваксман описывает свои попытки сформировать у младенцев адъективную категорию, объединяющую, к примеру, фиолетовые предметы. Ни в 12, ни в 14 месяцев подобные категории у младенцев не формировались. Этот факт дает основание к двум выводам. Во-первых, качества у ребенка этого возраста еще не вычлняются из синкретической смеси свойств предметно-двигательного события. Во-вторых, в такой ситуации язык — воспринимаемые ребенком прилагательные — не способен **побудить** вычленение соответствующих свойств и начать формировать новую (адъективную) видовую категорию. Воспринимаемые младенцем **слова могут ускорять дифференциацию лишь тех свойств**, которые уже начали **обособляться** в результате его сугубо когнитивного развития.

Для пояснения сказанного вернемся к уже обсуждавшейся выше аналогии. Человек, впервые пьющий сладкий чай, воспринимает вкус заварки и сахара как единый целостный вкус. Поэтому, сколько бы ему ни говорили: *жидкий / крепкий* (мало / много заварки), или *несладкий / сладкий чай*, он не может понять, что означают эти прилагательные, поскольку указанные вкусовые свойства не вычленены в его вкусовом представлении чая в самостоятельные качества. При этом он, конечно, будет отличать более сладкий чай от менее сладкого. Но охарактеризовать это отличие он сможет только общим прилагательным *вкусный / не вкусный*. Лишь когда он узнает данные свойства как разделяющиеся (пусть и не полностью разделенные пока) компоненты чая, которые можно независимо друг от друга усиливать или ослаблять, он начнет соотносить с ними соответствующие прилагательные и усваивать их значения. А для тонких ценителей чая его вкус — первоначально синкретическое целое — в процессе развития становится совокупностью самостоятельных оттенков (букет чая). Поэтому они могут уже называть и обсуждать эти оттенки по отдельности.

1.3. Образование объектного видового концепта. Вернемся к видовой категории «Шары» (1). Зададимся сначала вопросом: каким образом младенец объединяет составляющие ее события к видовую категорию? Ответ понятен: благодаря двум процессам. Во-первых, когнитивному — на основе сходства уже выделившихся предметных характеристик этих событий (визуальных образов шаров),

развитие: «слова служат *побудительными стимулами (invitations)* к образованию категорий» [Waxman 2008: 101; курсив автора], см. также [Xu 2007b]. Подобный «лингвистический детерминизм» восходит к Ф. де Соссюру (см. сноску 4 выше). Однако имеются данные, свидетельствующие о самостоятельном, ввелингвистическом статусе когнитивного развития ребенка. С. Пинкер, не соглашаясь с доминирующей ролью имен, ссылается на эксперименты, проведенные с обезьянами (макаки резус) [Hauser 2000; Santos et al. 2002]. В них было установлено, что у годовалых детенышей обезьян формируются категориальные классы, «как у вас или у меня... хотя обезьяны, конечно, не знали ни слова по-английски» [Pinker 2007: 137]. И С. Ваксман в более поздней статье [Ferry et al. 2010: 473] согласилась с тезисом о независимом от усвоения имен возникновении у ребенка первичных категорий.

а во-вторых, — языковому, ускоряющему категоризацию этих характеристик: словом *шар* близкие младенца называют различные события, в которых участвуют шары и т. д.

Обратимся теперь к следующему вопросу: как в рамках уже сформировавшейся категории событий «Шары» формируется объектный концепт ШАР, и что представляет собой этот обобщенный объектный образ?

Можно предположить такой сценарий. На первом шаге обобщения из множества предметно-двигательных событий категории «Шары» выделяется подкласс сугубо «предметных» событий, в которых воспринимаемый шар неподвижен: шар, покоящийся на подставке, каменный шар, расположенный у входа в парк, надувной шарик, неподвижно висящий в воздухе и др. Из них и начинает вычлняться объектная форма, которая, как мы помним, уже начала обособляться в синкретизме свойств, таких как материал шара, его размер, цвет, текстура и пр. В результате формируется протяженный во времени обобщенный визуальный образ, отражающий форму неподвижного шара, см. рис. 1. Он по-прежнему объемный и плотный.

На следующем шаге обобщения этот визуальный образ лишается неподвижности, т. е. становится инвариантным относительно подвижности / неподвижности. Он отделяется от своего локального места, в котором он покоился на всем временном интервале и ориентации в пространстве (верх / низ). По-видимому, младенцу 12 месяцев это сделать не трудно. Ведь он иногда видит как, допустим, двухцветный неподвижный шар начинает катиться из одного места и останавливается в другом месте. Он остался тем же шаром в другом месте и в другой ориентации. В результате, обобщенный образ шара будет уже отделен как от вторичных свойств, так и от положения в пространстве (неподвижный / движущийся, верх или вниз «ногами»): в каждый момент времени образ шара занимает некоторое, но неопределенное положение в пространстве. Но в таком случае этот образ можно соотносить уже не только с «предметными», но и с двигательными событиями, т. е. с катящимся, летящим, скачущим шаром. При таком соотношении происходит лишь конкретизация положений шара в последовательных точках интервала времени.

Этот сформировавшийся в долговременной памяти ребенка **обобщенный визуальный образ** также получает имя *шар*. Возникшую пару «*шар* — ШАР» мы будем называть **объектным концептом ШАР**. Его можно символически изобразить нижеследующим рисунком (слева). Это — первое **детское представление предмета** (напомним: оно задано на интервале времени).



Рис. 1.

Тем самым получает конкретное объяснение номинативная схема (2) Имя — концепт ШАР — Видовая категория «Шары». Посредством концепта ШАР младенец может идентифицировать и именовать любое «шаро»-двигательное событие, относя его к своей видовой категории «Шары».

Аналогичным образом (на основе видовой категории «Стулья») у ребенка формируется видовой объектный концепт СТУЛ. Сначала обобщаются разные однотипные неподвижные события («стул стоит / лежит / используется для сидения»), потом они интегрируются в обобщенное событие «неподвижный стул» (в любом положении), отражающее неподвижный обобщенный визуальный образ стула, находящегося в определенном положении в пространстве. А затем этот образ получает дальнейшее обобщение, абстрагируясь от своей неподвижности. В результате формируется поименованный видовой концепт «стул — СТУЛ», см. его символическое изображение на рис. 1, справа.

Итак, объектный видовой концепт — это обобщенный визуальный образ предмета, заданный на некотором отрезке времени, причем так, что его конкретное положение на этом отрезке не определено: в каждый момент времени он может занимать любое положение.

Из определения следует, что этот визуальный образ предмета может двигаться на своем отрезке времени произвольным образом или же, напротив, оставаться неподвижным. Предположим, младенец воспринял событие «стул падает». Соотнеся с ним свой объектный концепт «стул — СТУЛ» и убедившись, что воспринятая им предметная составляющая этого события (визуальный образ падающего стула) соответствует концепту, он может теперь поименовать ее, назвав событие «падающий стул» словом *стул*.

В течение первых месяцев второго года жизни у младенца формируется несколько десятков таких видовых концептов. Каждый из них типологией своего визуального образа задает грамматическое (частеречное) значение существительного, а конкретностью образа — лексическое значение (у концепта ШАР — один конкретный образ, у концепта СТУЛ — другой, но типология у них одна и та же)²⁹.

Замечание. Мы показали, как может дифференцироваться и обобщаться визуальный образ шара из «шаро»-двигательных событий — клипов с именами (слитными звуковыми образами): *Вон, шар покотился; Посмотри, шарик летит; А где твой шарик?; Я тебе шарик принесла, держи* и под. Совершенно аналогично и **параллельно** из этих фразовых имен дифференцируется и обобщается детское слово *шар*. Дело в том, что предметно-двигательное событие и его фразовое имя воспринимаются младенцем как синкретическое целое. Поэтому процесс выделения образа шара из визуального образа события синхронизируется с процессом выделения слова *шар* из его звукового имени.

²⁹ Тем самым мы полагаем, что грамматическое значение усваиваемых ребенком существительных формируется уже с 12-месячного возраста, одновременно с предметным лексическим значением, а не после полутора лет, как это часто утверждается.

В силу этого говорить, что с 6—7 месяцев ребенок начинает пассивно усваивать слово *шар*, означает следующее: с этого времени он начинает выделять (помечать) это слово в синкретических фразовых именах (*Посмотри, шарик летит; Вон, шар покотился* и т. д.), соотнося этот выделенный (но не самостоятельный пока) звуковой образ с выделяющимся (но тоже не вычленившимся пока) визуальным образом шара [Кошелев 2009: 59, 62, 63]. В результате такой взаимосвязанной дифференциации звукового имени и визуального образа и формируется видовой концепт — самостоятельная пара «Шар — ШАР».

Заметим, что детский синкретизм фразового имени и называемого им предметно-двигательного события можно наблюдать в языках древних народов. Описывая один из таких языков, К. Леви-Брюль отмечает:

Прежде всего в языке жестов, как и в словесном языке, живым и реальным единством является не изолированный жест или знак, равно как и не изолированное слово, а фраза, более или менее длинная совокупность, выражающая нераздельным образом какой-нибудь полный законченный смысл. Смысл жеста определяется контекстом. Так, например, жест «бумеранг» может выражать не только идею этого предмета, но также (судя по контексту) и идею попадания или умерщвления кого-нибудь с его помощью или идею его изготовления, похищения и т. п. [Леви-Брюль 1999: 128].

1.4. Двигательные видовые концепты. Несколько позднее, с 14-ти месяцев, в синкретичном предметно-двигательном событии начинает обособляться вторая (после визуального образа предмета), **двигательная**, характеристика — протяженный во времени **образ действия**. Обобщаясь далее аналогичным путем образы действия «кристаллизуются» в **двигательные концепты**.

Ввиду важности и относительной новизны данного тезиса, остановимся на его доказательстве подробнее.

Прежде всего, конечно, возникает вопрос: что такое двигательный образ? В его определении мы будем опираться на понятие «форма действия». Это понятие возникло в рамках динамического подхода к распознаванию действий [Runeson, Frykholm 1983; Bingham, Wickelgren 2008]. Суть его в том, чтобы в противовес форме предмета — его пространственной визуальной характеристике — рассматривать форму события как его пространственно-временную визуальную характеристику. В итоговой формулировке эта идея изложена в статье [Bingham, Wickelgren 2008: 258]:

Гипотеза состоит в том, что события, как объекты перцепции, действительно родственны объектам (Bingham, 1987, 1995; Bingham, Rosenblum, & Schmidt, 1995; Runeson, 1974). Но, в то время как объекты представляются пространственными формами, события представляются пространственно-временными формами (spatiotemporal forms). Формы событий — это траектории. Траектория состоит из вариаций расположения (позиции, position) и скорости (velocity) движения точки (moving point) {...} Такие формы траектории (trajectory forms) различны в разных событиях. Колебательная траектория подпрыгивающего мяча совершенно отлична от, например, рас-

качивания молотка рукой, чтобы забить этим молотком гвоздь (Bingham et al., 1995) (...) формы траектории могли бы использоваться для распознавания событий, точно так же, как формы объектов могут использоваться для их распознавания.

Тем самым, главной динамической характеристикой события объявляется самостоятельная и внеположная языку сущность — визуальная форма действия³⁰. Мы пойдем несколько дальше этой плодотворной идеи и будем утверждать, что не только целостное событие, но и действие агенса (даже без учета других участников действия), также обладает пространственно-временной визуальной формой, позволяющей распознавать и это действие, и создаваемое им событие. Так, не только форма движения руки с молотком, забивающим гвоздь, но и форма движения одной лишь руки, держащей (отсутствующий) молоток, позволяет распознать событие забивания гвоздя или по крайней мере построить на этот счет весьма вероятную гипотезу.

Проиллюстрируем сказанное примером. Если описывать действие в терминах и компонентах Талми-Филлмора, то его главную (таксономическую) характеристику отражает манера действия. Рассмотрим для иллюстрации этого понятия манеры ходьбы и бега человека.

Лингвистические толкования основных значений фраз *Человек X идет* и *Человек X бежит*, прежде всего, характеризуют различия в манере движения: в первом случае человек не утрачивает контакта с поверхностью перемещения, а во втором — периодически утрачивает такой контакт. Вот одно из наиболее известных толкований [Апресян 1974: 108]:

(3) *Человек X идет из Y-а в Z* ≈ 'Человек X перемещается по поверхности из Y-а в Z, переступая ногами и ни в какой момент не утрачивая полностью контакта с поверхностью перемещения' (ср., в противоположность этому *бежать* — с периодической утратой контакта с поверхностью).

³⁰ Альтернативная (и более распространенная в настоящее время) точка зрения на глагол и называемый им аспект события развивается в концепции Д. Гентнер (см. прежде всего основополагающую статью [Gentner 1982]) и целой серии последовавших за ней исследований (см. [Gentner 2006] и библиографию в ней). Суть этой концепции в том, что в отличие от конкретных существительных, референты которых (предметы) обладают устойчивыми, независимыми от конкретного языка предметными характеристиками, конкретные глаголы действия такими характеристиками не обладают и называют гораздо более относительные свойства реальности, ср.: «многие конкретные существительные отсылают к естественным индивидуализированным референтам. В противоположность тому, делают выбор из доступной относительной информации причем, *какая именно* выбирается информация, изменяется от языка к языку (Talmy, 1975, 1985)» ([Ibid.: 544—545]; курсив автора. — А. К.). Уточним нашу позицию: значение конкретного глагола, называющего манеру действия, содержит компонент «двигательный концепт», задающий столь же устойчивый образ действия, сколь и компонент «объектный концепт», содержащийся в значении предметного существительного и задающий образ предмета.

Обобщенным визуальным образом человеческой ходьбы можно в первом приближении считать следующее изображение:

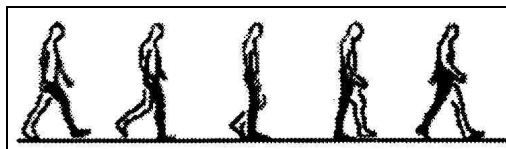


Рис. 2. Обобщенный визуальный образ идущего человека

Закроем линию поверхности, по которой движется фигура человека, чтобы не было видно, утрачивает он контакт с поверхностью, или нет. Как ни странно, и без этой информации мы прекрасно видим, что человек идет, а не бежит — по вертикальному положению туловища и не согнутым в локтях рукам (при типичном беге туловище слегка наклонено вперед, а руки в локтях согнуты, см. рис. 6, п. III.5.5). Иначе говоря, мы распознаем тип движения человека только по образу движения тела и его частей, обходясь без обращения к поверхности движения.

Аналогично мы без всякого труда распознаём различные действия человека, изображаемые в пантомиме: толкание ядра (без ядра), поднимание двумя руками с пола коробки или сумки (без поднимаемого предмета), игру в теннис (без ракетки, мяча и теннисной площадки) и под. Убедительным подтверждением этого факта служат легко распознаваемые трехсекундные точно-световые анимации различных человеческих действий: толкание, удар по мячу ногой, подача и прием мяча в бейсболе, танец твист, раскачивание на одной руке и спуск с дерева обезьяны и т. д.³¹

Сказанное означает, что существование у физического действия агенса визуального образа, позволяющего однозначно распознавать это действие, точнее, его манеру, представляет собой несомненный факт. Естественно теперь задаться вопросом: а в каком возрасте такие двигательные визуальные образы или манеры физических действий начинают распознаваться детьми?

В этом плане имеются достоверные данные в отношении движений. Заметим сначала, что, согласно [Lakusta et al. 2007], младенцы с 12-ти месяцев начинают различать в движении некоторые элементы Талми-Филлмора: агенса, источник (пункт отправления) и цель (пункт назначения), см. также [Seston et al. 2009]. Но для нас наиболее важно то, что, как отмечается в аналитической статье [Pruden et al. 2008: 176—177], дети с 14 месяцев способны также извлекать «инвариантный путь из множества движений с разными манерами» и «**инвариантную манеру** из множества движений с разными путями» (выделено нами. — А. К.). Кроме того, к этому же возрасту инвариантным становится и агенс движения, ср.:

³¹ См. эти анимации по ссылке <http://astro.temple.edu/~tshipley/mocap/dotMovie.html> на сайте лаборатории Томаса Шипли (Dr. Thomas F. Shipley) Филадельфия.

«маленькие дети в состоянии расширить базу инвариантной категории, чтобы включить в нее нового агенса (выполняющего действие)» [Pruden et al. 2008: 179].

Таким образом, с 14-ти месяцев — чуть позднее начала распознавания образов предметов, младенцы начинают движения, т. е. идентифицировать в воспринимаемом движении его **манеру** (таксономический тип), абстрагируясь от других его компонентов: агенса, его пути, пунктов отправления и прибытия³².

В дальнейших рассуждениях мы, основываясь на этом результате и на некоторых других данных (см. ниже), будем исходить из несколько расширенной гипотезы: с этого времени (14 месяцев) младенцы начинают распознавать не только тип **движения**, но и тип простого **двигательного действия**: поднятие, бросание, хватание предмета, колку, пиление дров, раздевание/одевание/застегивание одежды, удары по мячу, его ловлю, помахивание рукой (приветствие и прощание), размахивание флажком и под. Обобщенный образ движения / простого действия и служит основанием для их распознавания младенцами.

Теперь, для обоснования нашей гипотезы о формировании у младенцев двигательных концептов, мы должны привести данные о том, что, подобно существительным, воспринимаемые младенцами глаголы ускоряют образование двигательных категорий. Обратимся для этого к статье [Waxman 2008], в которой такие данные приводятся. Подчеркнем: они получены независимо от приведенных выше экспериментов, касающихся распознавания младенцами манеры и других компонентов движения, и потому подтверждают их результаты.

В ряде описываемых в данной статье экспериментов 14-месячным младенцам демонстрировали на экране серию событий — человек размахивает различными надувными шаровидными предметами. В процессе таких ознакомительных демонстраций у младенцев формировали две категории: предметную «Lagr», на-

³² Это положение коррелирует с известным тезисом о том, что в большинстве языков глаголы начинают усваиваться младенцами на несколько месяцев позднее существительных. Например, в русском языке усвоение ребенком первых глаголов «по сравнению с усвоением первых имен запаздывает в среднем на 2—3 месяца» [Воейкова 2011: 33], см. также [Гагарина 2008: 22]. Обсуждению данного тезиса посвящена большая литература (см., напр., [Gentner 1982; 2006; Golinkoff, Hirsh-Pasek 2008; Waxman 2008]). Наиболее развернутый анализ этой проблемы дан в аналитической статье [Pruden et al. 2008]. При этом главной причиной двух-трехмесячной задержки усвоения детьми глаголов обычно называется бóльшая сложность (или относительность) глагольных референтов, по сравнению с референтами существительных. Опираясь на приведенные экспериментальные данные, мы видим здесь главную причину в другом, в том, что **образ действия начинает обособляться** у ребенка (в его ментальном представлении события) **на 2—3 месяца позже**, чем образ предмета. А это происходит потому, что **форма предмета онтологически первична**, абстрагирована от происходящих с ней действий, тогда как форма действия вторична и не определима вне предметной формы. Например, образ/форма человека никак не связаны с его ходьбой или бегом, но ходьба человека определяется только через посредство его образа/формы.

зывая существительным *larp* (фразами типа *The man is waving a larp*) различные надувные **предметы**, участвующие в действиях, и двигательную «Larping», называя глаголом *larping* (фразами типа *The man is larping a balloon*) **действие размахивания** различными подобными предметами. После этого были проведены две тестовые серии. В первой из них младенцам предъявили одновременно две демонстрации. В одной из них человек **размахивал шаром**, а в другой — **прокалывал** тот же шар. Сначала младенцы сосредоточивали внимание на второй демонстрации, в которой изображалось новое действие. Однако, услышав вопрос *Which one is he larping?*, они перемещали свое внимание на первую демонстрацию, изображающую известное им событие с действием из глагольной категории «Larping» (сформировавшейся у них в ознакомительной серии). Во второй тестовой серии младенцам также предъявили две демонстрации. В первой человек по-прежнему размахивал надувным **шаром**, а во второй он размахивал игрушечными **граблями**. Сначала младенцы сосредоточивали внимание на второй демонстрации, в которой фигурировал новый предмет — грабли. Однако, услышав вопрос *Which one is he larp?*, они перемещали свое внимание на первую демонстрацию, изображающую известное им событие с надувным шаром из сформировавшейся у них ранее предметной категории «Larp»³³.

А это означает, что слово *larping* младенец соотносит именно с двигательной составляющей (размахиванием) воспринимаемого события — «размахивание шаром», а слово *larp* — с предметной составляющей (шар) этого события.

Двигательный **концепт РАЗМАХИВАТЬ** представляет собой обобщенный визуальный образ действия, совершаемого человеком — его рукой, держащей некоторый неопределенный предмет (надувной шар, игрушечные грабли и под.). Аналогично, двигательный **концепт ИДТИ** представляет собой обобщенный образ движения человека (мужчины, женщины, ребенка, старика и т. д.), в которой сам агент не конкретизирован. В первом приближении его можно мыслить в виде обобщенного образа идущего человека, см. рис. 2.

Если младенец видит событие «человек размахивает флажком», он может соотнести с ним свой двигательный концепт РАЗМАХИВАЕТ, выделяя в нем **составляющую действия** или же объектный концепт ШАР, выделяя в нем **предметную составляющую**. Тем самым, младенец с 14 месяцев научается мысленно дифференцировать воспринимаемое событие на две составляющие: объектную и двигательную³⁴. Другие, например, качественные свойства предметно-двигатель-

³³ Ф. Сю задается вопросом: «Являются ли категории базового уровня и видовые концепты одним и тем же?» [Ху 2007а: 404]. На него можно ответить двояко: и да, и нет. Видовые концепты — это, как мы показываем в п. III.5.4, начальный уровень представления детских концептов. Из него затем развивается следующий уровень — базовые концепты, а из него потом формируется еще один уровень — партитивные концепты.

³⁴ Сказанное позволяет утверждать, что частеречное значение глагола начинает формироваться у детей ранее полутора лет. Уже с 14-ти месяцев прямыми референтами осваиваемых детьми глаголов действия становятся двигательные образы событий. К этому

ного события (референты прилагательных), еще не обрели **начальной** обособленности в синкретизме свойств события, и поэтому соответствующие видовые категории у детей этого возраста пока не формируются.

Подчеркнем в заключение, что и объектный, и двигательный образы события содержат **аффективно-мотивационный компонент**, ср.:

...от каждого предмета исходит как бы аффект, притягательный или отталкивающий, побуждающая мотивация к ребенку... Как образно говорил Левин, лестница манит ребенка, чтобы он по ней пошел; дверь — чтобы он закрыл ее или открыл; колокольчик — чтобы он в него позвонил... Словом, каждая вещь имеет аффективную валентность для ребенка... провоцирует его деятельность, т. е. направляет его [Выготский 1996: 134—135].

Однако аффективно-мотивационный компонент пока синкретически слит с этими образами, не вычленяется из них. В процессе дальнейшего когнитивного развития ребенка этот компонент трансформируется в **функцию** образа предмета и в **цель** действия с ним (см. п. III.5.4).

Подведем итог. С 12-ти месяцев у младенца начинают формироваться объектные, а с 14 месяцев — двигательные концепты. Благодаря первым младенец начинает видеть в воспринимаемом событии предмет или живое существо, а благодаря вторым — действие или движение этого предмета (живого существа).

1.5. О гипотезах Ф. де Соссюра и Сепира-Уорфа. Опираясь на проведенные выше рассуждения, можно дать (пока гипотетический) ответ на сакраментальный вопрос: где проходит граница между универсальным (общечеловеческим) восприятием действительности, неподвластным языку, и лингвоспецифическим восприятием той же действительности, предопределенным родным языком человека? Иными словами, в какой мере прав Ф. де Соссюр, утверждающий, что усваиваемый ребенком язык формирует **всю его систему понятий** (см. п. I.3.1), или, что то же самое, в какой мере верна гипотеза Сепира-Уорфа, утверждающая (в сильной версии), что родной язык человека **определяет** его восприятие окружающего мира?

Предварительный ответ на эти вопросы (он требует широкой экспериментальной проверки) заключается в следующем. **Предметно-двигательные события**, непосредственно представляющие окружающую человека действительность, **воспринимаются младенцами одинаково, вне зависимости от их родного языка и этнической принадлежности**. Более того, **первичная дифференциация** этих событий на две главные составляющие — протяженные во времени предметный vs. двигательный визуальные образы — также обусловлена сугубо когнитивным развитием ребенка и его общечеловеческими, внеположными языку механизмами восприятия и распознавания образов. Как мы видели, слова род-

времени двигательная характеристика события в его представлении ребенком уже выделилась (частично дифференцировалась) и поэтому у него возникла восприимчивость к грамматическим значениям глаголов действия.

ного языка не способны стимулировать начальную дифференциацию новых свойств, еще не выделившихся в синкретическом образе события. Так, слышимые младенцем прилагательные не могут вызывать первичное вычленение в этом образе их референтов — предметных качеств. Однако процесс дальнейшей дифференциации свойств, начавших обособляться благодаря когнитивному развитию младенца, осуществляется уже при активном участии осваиваемых слов родного языка. Каково же здесь влияние конкретного языка и его лексики на систему понятий ребенка и на его восприятие мира?

По нашему мнению, **исходная когнитивная оппозиция «образ/форма предмета vs. образ/форма действия» не поддается модифицирующему влиянию конкретного языка** и сохраняется во всех человеческих таксономиях действительности. Это видоспецифическая **универсалия человеческого восприятия мира**, точнее, его **предметно-двигательных событий**. Более того, эта когнитивная универсалия индуцирует во все человеческие языки бинарную оппозицию **начальных частеречных значений: ‘имя предмета’ vs. ‘имя действия’**, которая становится **лингвистической универсалией** — единым для всех языков способом описания этих событий.

Чтобы уяснить влияние конкретного языка на таксономию мира носителя этого языка, нужно прежде всего иметь в виду, что мы можем сравнивать только иерархию и детальность **поименованных** (словами языка) категорий (мы будем называть эти категории лексическими). Однако, наряду с ними, носитель языка пользуется гораздо большим числом **непоименованных** категорий, см. примеры ниже.

Специфика же конкретного языка проявляется, во-первых, в языковом оформлении оппозиции грамматических (в том числе — частеречных) значений, т. е. в тех грамматических формах, которые получают имена предметов и имена действий, а во-вторых, в структуре языковой классификации действительности (в количестве уровней иерархии, содержащих лексические категории, и в степени дробности каждого уровня — детальности его деления на **поименованные** классы предметов, действий, качеств и пр.).

Для языков первобытных обществ характерно, с одной стороны, отсутствие уровня общих лексических категорий с именами типа *животное, растение, мебель*, а с другой стороны, большая лексическая дробность конкретных категорий на базовом (родовом или видовом) уровне классификации: наличие многочисленных групп имен, различающих виды гор, деревьев, корзин, оленей, ходьбы, бега и пр., ср.:

Чем ближе мышление социальной группы к пра-логической форме, тем сильнее в нем господствуют образы-понятия. (...) У австралийцев нет родовых выражений: дерево, рыба, птица и т. д.; у них видовые термины, приложимые к каждой особой породе дерева, рыб, птиц и т. д. Туземцы округа, прилегающего к озеру Тэйер (Джисплэнд), не имеют слов для обозначения дерева, рыбы, птицы вообще и т. д. Все существа и предметы различаются по именам собственным: *лец, окунь* и т. д. (...) В Индии огромное число выражений, употребляющихся для передачи близких между собой понятий... Так, в языке лухей есть 10 слов... обозначающих, вероятно, отдель-

ные разновидности муравьев, 20 слов для корзины, много разных слов для разновидностей оленя и ни одного слова для понятия «олень» [Леви-Брюль 1999: 135, 137].

Конечно, к подобным описаниям путешественников следует относиться с большой осторожностью, но вот аналогичное описание, основанное уже на достоверных этнолингвистических исследованиях:

Берлин и его студенты и соавторы изучили народную классификацию растений и животных в невероятно тонких деталях (...) Объектом большинства их исследований были говорящие на языке тцелтал (tzeltal), живущие в районе Тенехапа штата Чьяпас в Мексике. (...) Они обнаружили, что один из классификационных уровней — род — является для говорящих на тцелтал психологически базовым сразу в нескольких отношениях. Примерами растений и животных на уровне рода являются дуб, клен, кролик, енот и т. д. (...) Информант с легкостью называл от сорока до пятидесяти растений, при этом наблюдалась тенденция называть их на уровне рода (дуб, клен и т. д.), а не на уровне видов (сахарный клен, вечнозеленый дуб), даже тогда, когда дальнейшие расспросы показывали, что он различает эти виды и знает их имена. Он также не называл их на уровне разрядов растений или животных (дерево) (...) Стросс (Stross 1969), исследуя усвоение языка тцелтал, обнаружил, что «подавляющее количество впервые усвоенных ребенком названий растений являются родовыми наименованиями и что с этой стартовой точки он продолжает дифференцировать номенклатуру наименований...» ([Лакофф 2004: 54—55]; выделено нами. — А. К.).

Подобная детализация имеет место и в отношении глаголов, ср. описание языка племен эве (éwé), Гана, Того, Западная Африка:

В языке эве ... есть один весьма своеобразный вид наречий ... Эти наречия описывают лишь одно действие ... Так, например, глагол *зо* — *идти* — может быть сопровождается следующими наречиями, которые употребляются только с этим глаголом и описывают разного рода походку:

- зо биа биа* — походка долговязого человека, выбрасывающего ноги вперед;
- зо бохо бохо* — походка дородного человека, который ступает тяжело;
- зо бехе бехе* — идти, волоча ноги, как делают слабые люди;
- зо бохо бохо* — идти, легко прихрамывая, с наклоненной вперед головой;
- зо пиа пиа* — идти маленькими шажками; (...)

Вышеприведенные 33 наречия не исчерпывают всего списка ... Кроме того, большинство их может употребляться в двух формах: в обычной и уменьшительной, в зависимости от того, является субъект глагола большим или маленьким. Само собой разумеется (...) подобные наречия существуют для обозначения всех других движений: бегания, ползания, плавания (...)

Эти вспомогательные описательные наречия отнюдь не соединяются с глаголом так, как если бы глагол выражал само понятие ходьбы вообще, а не особый вид ходьбы или этого движения. Напротив, тому сознанию, о котором идет речь, идея движения или ходьбы никогда не представляется изолированно: это всегда какая-то определенная манера ходить, которую туземец изображает при помощи звуков [Там же: 131—132]³⁵.

³⁵ Этот пример приведен лишь для иллюстрации детальности языковой классификации видов человеческой ходьбы в языке эве. Согласно современным лингвистическим данным, в языке эве, во-первых, есть глагол *yi*, который тоже означает 'идти', а во-

Из сказанного следует, что в языке данного социума семантический компонент со значением 'идти' — «морф» с именем *zo* (*zo/dzo*) лежит в основе всего множества подвидов ходьбы («идти маленькими шажками / волоча ноги / прихрамывая») и противопоставляется другому семантическому компоненту — «морфу» 'бежать', который аналогичным образом инкорпорирован в семантику фраз, включающих уже **другие** «наречия» и описывающих подвиды бега («бежать маленькими шажками / прихрамывая»).

Завершая обсуждение роли родного языка в человеческой классификации мира, заметим следующее. Обилие имен конкретных категорий предметов и действий в языках первобытных народов вовсе не свидетельствует об их качественно более богатой базовой классификации окружающего мира, по сравнению с аналогичной классификацией, скажем, европейцев. Наряду с небольшим множеством поименованных конкретных категорий, у человека имеется огромное множество непоименованных, но тоже абсолютно реальных и вполне конкретных категорий родового и / или видового уровня. Если зайти на сайт кингстонской лаборатории биодвижений, возглавляемой Н. Троем (N. Troje) (ссылка www.biomotionlab.ca/Demos/BMLwalker.html), то можно убедиться, что мы легко распознаем множество самых разнообразных лексически безымянных типов человеческой ходьбы: походку мужчины и женщины, человека веселого и грустного, нервного и спокойного, грузного и худощавого и др. Кроме того, мы знаем и легко распознаем походки, характерные для людей той или иной социальной, профессиональной и пр. группы: походку важного господина, военного, старика, и пр. Этот ряд можно продолжить, обратившись к описательным выражениям походок: *идти вразвалку / прихрамывая / переваливаясь с боку на бок / приволакивая ногу / шатаясь / припадая на одну ногу* и др., которые мы прекрасно понимаем. **Следовательно, многие видовые подклассы родовой категории «Человек идет» формируются у человека и без участия глагольной лексики.** Итак, обсуждаемые таксономические различия касаются прежде всего небольшой поименованной части общекогнитивной классификации мира.

Обратимся теперь к языковой оппозиции «существительное» vs «глагол».

Рассмотрим такой пример:

Кажется особенно затруднительным выделение имени (<...> в полисинтетических языках, где существительное часто появляется только в той усеченной морфе, которая вставляется (инкорпорируется) в глагольную форму. Индеец, учивший меня ирокезскому языку онондага, отказывался перевести на него с английского языка слово *tree* 'дерево', говоря, что морф со сходным значением есть только в глагольной форме [Иванов 2004: 52].

вторых, (*dzo*) может употребляться и без наречий (частное сообщение А. С. Касьяна). При анализе подобных таксономических описаний мы будем исходить из общего положения о том, что близкие корреляты слов, входящих в стословный список Сводеша: *рыба* (*fish*), *птица* (*bird*), *человек* (*man*), *идти* (*walk*), *дерево* (*tree*) и др. присутствуют в любом языке, если путем тщательного лингвистического анализа не будет доказано обратное.

Если сравнить языки онондага и эве, то можно заметить, что при всех их различиях, в них имеет место как общая оппозиция 'имя предмета' vs. 'имя действия', так и объектно-глагольная структура фразовой единицы, описывающей предметно-двигательное событие.

В свете сказанного, напрашивается следующий вывод: тезис Ф. де Соссюра оказывается верным лишь отчасти. Это же относится и к гипотезе Сепира-Уорфа. Именно **предметно-двигательные события и их первичная дифференциация на предметные и двигательные составляющие образуют ту область действительности, которая не поддается деформирующему воздействию языка**. Что же касается влияния лексики языка на формирование базового (родового / видового) уровня классификации мира, то оно носит весьма ограниченный характер.

Высказанная нами гипотеза расходится также с позицией Э. Бенвениста, считавшего, вслед за Ф. де Соссюром, что указанная оппозиция не является фундаментальным свойством воспринимаемой человеком «природы»:

Противопоставление «действия» и «объекта» не может иметь в лингвистике ни универсальной силы, ни единого критерия, ни даже ясного смысла... Это не свойства, внутренне присущие природе, которые языку остается лишь регистрировать, это категории, возникшие в некоторых языках и спроецированные на природу... если «лошадь» — объект, а «бежать» — действие, то это только потому, что первое — имя, а второе — глагол... Так, в языке хупа (Орегон) активные и пассивные глагольные формы 3-го лица употребляются как имена: па́йуа 'он спускается' — название дождя; пилли́й 'он течет' — означает 'ручеек'... [Бенвенист 1974: 168—169].

Приведенные Э. Бенвенистом примеры вполне объяснимы. Каждому из объектов «дождь» и «ручеек» присуще характерное действие, поэтому имена этих действий с легкостью метонимически переносятся и на объекты, однозначно идентифицируя их³⁶.

Сформулируем нашу гипотезу предельно конкретно. Во всех языках мира **предметно-двигательное** событие типа «человек идет (переступая ногами по земле)» должно выражаться фразой типа *Человек идет*, *The man is walking* и т. п., содержащей **раздельные** грамматические единицы двух типов: одна единица непосредственно называет предметную, а другая — двигательную составляющую референтного события (образ/форму человека и образ/форму его ходьбы).

³⁶ Приведу также соображение более общего характера:

В хупе и других атапаскских языках нередки подобные дескриптивные образования. Напр., хупа *no:=k'vi=ne:=yo:t* 'dog', буквально 'it barks at something' (=yo:t 'лаять' плюс глагольные префиксы). Это встречающаяся во всех языках мира отглагольная деривация существительных. Напр., русский аналог хупского слова для *собаки* — это *лайка*, для *дождя* — *ливень*. Просто в языке хупа суффиксы вместо префиксов, а глагольные корни не могут быть употреблены без цепочки префиксов. Ничего уникального или хотя бы особенного в хупских примерах нет (А. С. Касьян, частное сообщение).

Выражаю благодарность А. С. Касьяну и Г. С. Старостину за консультации по ряду вопросов.

В одном языке это может быть гораздо более конкретная фраза типа *Малыш семенит* или *Старик ковыляет*, а в другом, напротив, самая общая фраза типа *Некто движется*. В этой последней фразе объектная или глагольная единица или они обе могут не иметь лексикализации и выражаться морфемами. Но между фразой и ее референтом должно быть точное структурное соответствие: фраза называет событие, а ее «существительное» и «глагол» — предметную и двигательную составляющие этого события.

Опровержением данной гипотезы будет предъявление языка, в котором референтное описание события «человек идет» возможно посредством либо **только именной**, либо **только глагольной группы**. В первом случае это может быть фраза типа **Смотри, ходьба человека*. Причем именная группа *ходьба человека* должна соотноситься с данным событием в основном значении, т. е. быть «исходным», первичным способом обозначения соответствующего события.

Для обсуждения второго случая, когда фраза состоит только из глагольных единиц, обратимся к рассуждению Вяч. Вс. Иванова, касающемуся сходной гипотезы:

во всех языках «предложение распадается на группу — “фразу” — имени и группу — “фразу” — глагола... Мне пришлось усомниться в этом... из обзора недавно изученных языков Амазонии стало видно, что в сочиненных на них мифологических текстах предложения, состоящие из одних глаголов преобладают... а такие явления как Солнце, называются в них отглагольными производными... Йохельсон находил, что в этом языке “формального различия между глаголом и именем нет”» [Иванов 2004: 51].

Отметим, что для опровержения обсуждаемой гипотезы приведенного рассуждения не достаточно. Здесь требуется более детальный анализ. К примеру, между однокоренными словами — глаголом *светить* и отглагольным существительным *светило* (солнце) — содержательные грамматические различия налицо. Существительное *светило*, образовано посредством типичного метонимического переноса имени действия (*светить*) на предмет, реализующий это (типичное для него!) действие, т. е. на источник света. Тем самым *светило* стало полноценным **предметным существительным** с основным значением ‘солнце’ и переносным (метафорическим) значением ‘великий ученый’. Никаких грамматических компонентов исходного глагола *светить* в нем не сохранилось. Поэтому фраза *Светило светит* (отвлечемся от ее стилистической некорректности) вполне отвечает постулируемым требованиям.

Итак, согласно нашей гипотезе, восприятие и непосредственное языковое описание предметно-двигательного события обусловлено двумя взаимосвязанными человеческими универсалиями: когнитивной и языковой. Эти универсалии и служат «преградой» для лингвоспецифического влияния осваиваемого ребенком языка на формирование его картины мира³⁷.

³⁷ Перед нами типичный пример кооперации двух факторов: внутреннего — когнитивного развития ребенка — и внешнего — воздействия речевой среды (принцип Спенсе-

2. Речь

2.1. Лексические сверхгенерализации. Как мы уже упоминали, в возрасте 12 месяцев ребенок начинает употреблять первые слова. В теории детской речи значения первых слов ребенка принято называть лексико-семантическими сверхгенерализациями (*overextensions*) [Цейтлин 2009: 99; Clark 2009: 83], поскольку, как давно и хорошо известно, дети часто употребляют свои слова в расширенных значениях, распространяя их далеко за пределы «взрослого» значения. Например, Хильда Ш. В конце своего первого года словом *pupp* «сначала действительно назвала куклу, но очень скоро стала называть им и некоторые другие игрушки: матерчатых собаку и кролика, но не серебряный колокольчик» [Коффка 1934: 209]. Лиза Е. в 1 год и 4 месяца словом *kan* называла воду, дождь, чашку, действие пить [Елисеева 2008: 81—82]. Принимая во внимание этот эффект, некоторые исследователи (Н. Х. Швачкин, А. Р. Лурия) называли эти значения «расплывчатыми, аморфными, диффузными» (цитируется по [Елисеева 2008: 81]).

Зададимся вопросом: насколько сильно и в чем именно различаются значения и механизмы употребления первых детских и «взрослых» слов?

Рассмотрим примеры.

1) Словом *шар* (*сая*) Лиза Е. в полтора года называла шарики; клубок; маленький продолговатый кулон; цепочку, на которой висел этот кулон; мячи; яйцо; арбуз [Там же: 87].

2) Словом *moon* ‘луна’ ребенок называл печенье; круглые пятна на окне; надписи на окнах и в книжках; круглые рисунки в книжках; тиснение на обложке книги; круглые почтовые марки; букву О [Clark 2009: 83].

3) Словом *ball* ‘мяч’ другой ребенок называл яблоки; виноград; яйца; тыкву; молоточек звонка; все круглое [Ibid.].

4) «Восклицание “видишь”, которое часто связывается с жестом протянутого указательного пальца, начинает в конце концов служить названием руки в подобном положении (*вон сколько “видишь”*, сказала моя дочь, увидев на афише много таких рук)» [Коффка 1934: 207].

Свидетельствуют ли эти примеры о том, что предметные видовые концепты ШАР, MOON, BALL и двигательный видовой концепт ВИДИШЬ являются диффузными, расплывчатыми? Мы убеждены (и многие данные указывают), что нет. Ребенок может называть словом *собака* не только собак, но и кошек, овец, лошадей. При том, что

ра-Сеченова, см. п. I.3.4). Роль «застрельщика» здесь принадлежит когнитивному развитию, благодаря которому в младенческой ментальной репрезентации предметно-двигательного события начинают обособляться сначала его предметные, а затем двигательные характеристики (словам, как мы видели, эта роль не под силу). А далее включается язык — воспринимаемые ребенком «существительные» и «глаголы» родного языка. Они определяют (в заданных когнитивным развитием рамках) лингвоспецифическую таксономию предметов и действий.

...уже в год дети без труда отличают собаку от кошки и других домашних животных (<...> ребенок расширяет значение слова из коммуникативных соображений. Он понимает, что слово «не то», но нужного слова он не знает или не может воспроизвести, поэтому обходится близким по значению [Clark 2009: 83—84].

Эта «коммуникативная» гипотеза высказывалась уже давно. Целый ряд наблюдений позволяет заключить, что ребенок строго различает исходное (основное) значение употребляемого слова, воспринятое от окружающих, и «расширительные» употребления этого же слова, порождаемые им самим, ср.:

Ни в коем случае нельзя считать, что ребенок смешивает вещи, называемые им одинаково... ребенок называл всех маленьких девочек *Дороты*, но выражал радость, когда приходила маленькая Дороти, с которой он дружил и имя которой он запомнил [Коффка 1934: 219].

Ребенок «может называть словом *ball* не только мяч, но и любой круглый предмет: дверную ручку, лампочку, кусок мыла, яблоко и апельсин. Но если перед тем же ребенком положить картинки с яблоком и мячом и спросить: “Где мяч?”, он укажет на мяч». Наконец, как только ребенок узнаёт новое слово, скажем, *apple* ‘яблоко’, он обычно перестанет использовать в этом расширительном значении прежнее слово, т. е. называть словом *ball* яблоко, см. пример 3 и сноску 38. Аналогично, годовалый ребенок называл словом *ball* мячик, а позднее воздушный шар и моток шерсти, но как только он усвоил слов *balloon* ‘воздушный шар’, он сразу же перестал называть воздушные шары словом *ball* [Clark 2009: 83—84].

Одни исследователи полагают, что сверхгенерализация основана, главным образом, на сходстве формы или других свойств (характера движения, размера, вкуса и пр.) и на принадлежности одному таксономическому классу. Но «форма и таксономическая категория обычно тесно взаимосвязаны (например, кошки и собаки похожи между собой, как и все четвероногие млекопитающие) и (<...> не всегда ясно, что послужило основой для сверхгенерализации: форма, категориальная принадлежность или и то, и другое» [Ibid.]. Другие исследователи дают более определенный ответ: сверхгенерализации образуются путем метафорического и метонимического переноса [Елисеева 2008: 81].

В онтолингвистике принято различать коммуникативную сверхгенерализацию, когда ребенок использует слово, чтобы назвать предмет, непосредственного имени которого он не знает (так называемая «указательная функция»), и метафорическое употребление слова, когда такое непосредственное название предмета ребенку заведомо известно («функция речевой выразительности») ³⁸. Кроме того, отдельно рассматриваются «игровые» метафорические переименования [Там же]. Мы не будем учитывать эти различия, поскольку они не характеризуют именно

³⁸ Например, двухлетний Женя Гвоздев сначала попросил листочек («листоцку»), а получив, назвал его рыбкой («липка»), поскольку он был похож на игрушечных рыбок [Елисеева 2008: 85].

детский язык: все эти типы лексических употреблений присущи и языку взрослых. К примеру, метафорические «сверхгенерализации» встречаются в русском языке буквально на каждом шагу: «быки у моста, мушка на стволе ружья, утка (медицинский сосуд), гусеница трактора, собачка у ружья... шейка, горлышко, ручка» [Реформатский 1996: 45—46]. Других, неметафорических имен у перечисленных предметов нет. Столь же очевидна распространенность метафор, референт которых имеет и непосредственное название, и игровых переименований.

2.2. Изоморфизм семантической структуры слова ребенка и взрослого. Главный тезис, который мы будем далее доказывать, заключается в следующем. Семантическая структура значений знаменательного слова (основное vs. переносные значения) и механизмы его употребления (прямая и косвенная номинация) у ребенка и взрослого **весьма близки**, так сказать, изоморфны. Укажем три признака сходства. Во-первых, сначала активное слово ребенка обретает только одно — основное (концептуальное) значение. А затем очень скоро оно становится «многозначным» — ребенок начинает использовать его в переносных «значениях» (более точно здесь говорить об окказиональных употреблениях, см. п. 1.3.6). Во-вторых, детские механизмы формирования этих переносных употреблений аналогичны соответствующим механизмам, используемым взрослыми.

Наконец, в-третьих, процесс появления нового слова в лексиконе ребенка и взрослого также один и тот же: сначала новое слово входит в пассивную часть лексикона, а затем, когда формируется значение (видовой концепт), слово становится активным.

В самом деле, как мы видели, ребенок хорошо различает использование слова в основном значении (прямые номинации) и в переносных употреблениях (косвенные номинации). Причем, как и в языке взрослых, эти переносные употребления образуются, в основном, двумя механизмами: метафоризацией («переносом по сходству») и метонимизацией («переносом по смежности»). Это видно уже из примеров 1 и 2. Лиза Е. назвала словом *шар* не только продолговатый кулон (метафора), но и цепочку, на которой он висел (метонимия). Словом *тооп* ‘луна’ ребенок называл не только печенье, круглые пятна на окне и букву О (метафоры), но и надписи на окнах и в книжках и тиснение на обложке книги (метонимия: «круглые пятна на окне» — «надписи на окне»). Ср. также метонимии Лизы Е.: «ягодка (яя) — коробка из-под йогурта с нарисованными на ней ягодами, а в последствии и сам йогурт, в котором ягод не было» [Елисеева 2008: 81].

Отметим также, что употребления существительных для метонимического обозначения действий и, наоборот, глаголов для обозначений предметов, являются нормой детского языка³⁹, ср.:

³⁹ Этот факт можно объяснить тесной связью частеречных значений детских существительных и глаголов — их объектный концепт обладает временной составляющей (визуальный образ предмета определен не в точке, а на интервале времени), а двигательный

...англоязычные дети [полутора-двух с половиной лет] использовали слово *door* 'дверь' в значении 'открыть' или 'освободить что-либо', например: открыть коробку, снять крышку с банки, свинтить гайку с болта, снять одежду с куклы [Clark 2009: 82].

Лиза Е. 15 из 22 своих первых глаголов стала вскоре употреблять для обозначения не только действий, а из 28 существительных 12 стали ею затем употребляться в непредметных значениях [Елисеева 2008: 78]. Например, словом *kap* она называла воду, дождь, чашку и действие пить. Ср. также употребление глагола *видишь* для обозначения руки с вытянутым указательным пальцем (пример 4).

Конечно, в ряде аспектов детский язык гораздо менее точен. Основные значения детских слов, базирующиеся на обобщенном визуальном образе предмета или действия, более диффузны, поскольку детские концепты гораздо конкретнее концептов взрослых (см. п. III.5.4). Кроме того, детские механизмы образования переносных употреблений слов существенно упрощены по сравнению с аналогичными механизмами взрослых. В самом деле, ни один носитель русского языка не назовет метонимически словом *ягода* коробку от йогурта с нарисованными на ней ягодами или же словом *шар* цепочку, на которой висит кулон (примеры 2 и 1). Эти метонимии просто некорректны, хотя механизм их построения в общих чертах правилен (см. конец п. III.3.2). Взрослый также не назовет метафорически словом *шар* родинку, продолговатый кулон или яйцо (пример 1). Правда, у взрослого носителя языка гораздо больший выбор подходящих имен и их основных значений — источников для метафор. Скажем, родинку он может назвать мушкой и под. Но в целом, механизмы образования переносных значений у детей весьма сходны с аналогичными механизмами взрослых.

Сопоставим, наконец, процесс появления в активном лексиконе ребенка и взрослого нового слова. У ребенка этот процесс был рассмотрен в п. III.1.3 при объяснении образования объектных видовых концептов ШАР и СТУЛ.

Но весьма схожий процесс обеспечивает появление нового слова и у взрослого носителя языка. В самом деле, предположим, психолог услышал незнакомое слово, скажем, *преадаптация*, в понятном контексте. У него появилось смутное представление о его значении. Последующие восприятия этого слова делают это представление более понятным, но человек еще не способен активно употреблять его. Наконец, в какой-то момент это значение стало для него вполне ясным — сформировался соответствующий концепт. И он сразу же начинает употреблять это слово. Ср. сочувственно цитируемые Л. С. Выготским слова Л. Н. Толстого о процессе обучения детей новым понятиям:

Раз ученик услышит или прочтет непонятное слово в понятной фразе, другой раз в другой фразе; ему смутно начнет представляться новое понятие, и он почувствует наконец случайно необходимость употребить это слово, — употребил раз, и слово и понятие делаются его собственностью» [Выготский 1996: 189].

концепт (визуальный образ действия) имеет «валентность» объекта (видового концепта), участвующего в этом действии.

Предваряя эту цитату, Л. С. Выготский отмечает, что понятия не берутся ребенком в готовом виде и что Л. Н. Толстой «ярче и резче других осознал невозможность прямой и простой передачи понятия от учителя к ученику, механического перенесения значения слова из одной головы в другую с помощью других слов» [Выготский 1996: 188]. Коротко говоря, появление в активном словаре человека нового слова предваряется постепенным созреванием в его памяти подходящего понятия, которое станет значением этого слова. Конечно, некоторые новые слова моментально усваиваются взрослыми, но лишь потому, что соответствующие понятия у них уже давно сформировались.

Итак, для слов взрослых носителей языка характерны основные характеристики детских знаменательных слов (существительных и глаголов): а) наличие у них основного значения, б) способность порождать на его основе переносные (метафорические и метонимические) употребления и в) процесс освоения нового слова. Налицо изоморфизм семантических структур.

3. Мышление

3.1. Две линии развития детского мышления. Для того, чтобы оценить речемыслительный уровень младенца, нужно заглянуть на полтора-два года вперед и наметить контуры следующего этапа его развития, начинающегося с лексического взрыва и длящегося до 2.5—3-х лет. За это время в речемыслительном развитии ребенка происходят два решающих преобразования.

Во-первых, основные значения его знаменательных слов качественно сближаются с основными значениями слов взрослых носителей языка⁴⁰, поскольку видовые концепты — а их число быстро растет — трансформируются в гораздо более точные и абстрактные базовые концепты. Благодаря им почти весь окружающий ребенка динамический мир разделяется теперь классы предметов, живых существ, масс (вода, песок), элементов пространства (гора, дорога), действий, процессов и состояний. А затем, после трех лет, в лексиконе ребенка появляются слова с более дифференцированными, субординарными значениями. К примеру, наряду с базовым концептом СОБАКА, появляются подчиненные ему концепты — основные значения слов: *лайка*, *сенбернар* и пр.

⁴⁰ Подытоживая исследования Рош и Мервис, Дж. Лакофф констатирует: дети в совершенстве «овладевают категоризацией базового уровня к трем годам» [Лакофф 2004: 75]. Ср. аналогичный тезис Л. С. Выготского: «Лишь к трем годам восприятие ребенка максимально приближается к восприятию взрослого человека. Это приближение создается во всяком смысле, или предметном восприятии» [Выготский 2005: 158]. Обращаясь к детям более раннего возраста, Лакофф подчеркивает, что у двухлетних детей базовая категоризация уже существует и основывается на тех же принципах, что и категоризация взрослых. Однако она лишь приблизительно соответствует последней — детские базовые категории могут быть шире или уже взрослых [Там же: 76]. Сошлемся также на сходную точку зрения Д. Ракисона [Rakison 2000: 80—81].

Во-вторых, одновременно с этим процессом постепенно совершенствуются механизмы образования переносных употреблений слова (метафор и метонимий). Тем самым знаменательная лексика ребенка постепенно становится по-настоящему многозначной. А это — главная лексическая универсалия человеческого языка. Иначе говоря, в **лексическом плане язык трехлетнего ребенка сближается с языком взрослых**.

На следующем этапе развития лексики появятся обобщающие слова типа *растения, животные, мебель* и под. с основными значениями — суперординарными понятиями. Правда, они уже **не столь характерны для человеческого лексикона**. Как мы видели выше (п. III.1.5) далеко не всем человеческим языкам присущи не только они, но и гораздо менее общие понятия типа ‘дерево’, ‘рыба’ и под.

Все вышесказанное позволяет утверждать, что речемыслительный уровень младенца уже вполне человеческий. Он, конечно, далек от совершенства, но при его трансформации в по-настоящему человеческий уровень никаких новообразований у ребенка не возникает. Происходит лишь поэтапное уточнение и развитие уже существовавших у младенца приобретений: а) основных значений его слов и б) механизмов их метафоризации и метонимизации.

Итак, становление речемыслительной способности ребенка обусловлено постепенным **созреванием двух ее независимых**, но взаимосвязанных **составляющих**: а) развитием основного значения слова (от видового (синкретического) концепта — к базовому (целостному), а затем к партитивному (составленному их частей), концепту (см. п. III.5.4), и далее образование суб- и суперординарных понятий) и механизма прямой номинации и б) развитием механизмов использования слова в переносных значениях (употреблениях), т. е. механизмов образования метафор и метонимий.

3.2. Концепция Л. С. Выготского. Данная точка зрения отчасти расходится с теорией Л. С. Выготского, считавшего, что в речемыслительном развитии младенца прослеживается единая линия: от конкретного и наглядного комплексного мышления (синкреты, комплексы, предпонятия) — к абстрактному логическому (к общим понятиям типа ‘растение’, ‘мебель’), ср.:

...появление первого высшего понятия, стоящего над рядом прежде образованных понятий, первого слова типа *мебель*... является не менее важным симптомом прогресса в развитии смысловой стороны детской речи, чем появление первого осмысленного слова» [Выготский 1996: 273] (далее даются ссылки только на страницы этой работы).

Согласно Выготскому,

первой ступенью в образовании понятия... является образование неформленного и неупорядочного множества, выделение кучи каких-либо предметов... Значением слова на этой стадии развития является неопределенное, неформленное синкретическое сцепление отдельных предметов (с. 135).

Такая куча получает далее названия синкрета. Одной из иллюстраций, поясняющих этот термин, служит пример ребенка, который словом *ква* сначала называл утку, плавающую в пруду, затем всякую жидкость, затем орла на круглой монете, потом все круглые предметы, похожие на монету и т. д. Это «смешанный пример ассоциативного комплекса и синкретического образа (с. 156—157).

По мнению Л. С. Выготского, комплексное мышление представляет собой несовершенный и преходящий этап человеческого мышления, ср.:

Остатками комплексного мышления полна и речь взрослого человека (с. 138). (...) В мышлении взрослого человека мы на каждом шагу наблюдаем переход от мышления в понятиях к мышлению конкретному, комплексному, переходному. Псевдопонятия составляют не только исключительно достояние ребенка. В псевдопонятиях происходит и мышление в нашей обыденной жизни чрезвычайно часто... Однако не подлежит никакому сомнению, что они представляют собой переходную ступень от комплексов и псевдопонятий к истинным понятиям в диалектическом смысле этого слова (с. 167).

Мы же, напротив, считаем, что мышление переносными значениями слов составляет, наряду с мышлением их основными значениями, вторую, не менее важную и, более того, творческую линию развития детского мышления.

Главная причина трактовки Л. С. Выготским комплексного мышления как «переходного» заключается, на наш взгляд, в том, что он слишком узко трактует речевую функцию переносных употреблений детских слов, ср.:

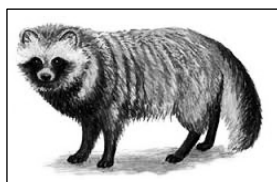
Если мы обратимся к перенесению названий, то увидим, что эти названия переносятся по ассоциации, по смежности или по сходству образным путем, т. е. не по закону логического мышления, а по закону комплексного мышления... Сущность подобного перенесения названия в том, что функция, выполняемая здесь словом, не есть функция семасиологическая, осмысливающая. Слово выполняет здесь функцию номинативную, указующую. Оно указывает, называет вещь (с. 165).

Попытаемся показать, что, наряду с «указующей функцией» — в этом плане Л. С. Выготский абсолютно прав — переносные употребления слов содержат весьма содержательную «осмысливающую функцию».

Для этого обратимся сначала к метафорам взрослых носителей языка. Возьмем фразу *Ваня не мальчик, а маленькая обезьянка*. В ней метафорическое употребление слова *обезьянка* не просто указывает на мальчика Ваню. Оно, во-первых, называет объект **другой** категории (не обезьяну), а во-вторых, **констатирует**, что этот объект обладает **характерным** свойством ('вертлявость, «обезьянничанье»'), которое связывает его с типичным свойством обезьяны. Иначе говоря, метафора не только «называет вещь». Она еще и характеризует ее: это — объект «чужой» категории (не обезьяна, а мальчик), который обладает характерным свойством ('вертлявость, «обезьянничанье»'), сходным с типичным свойством объекта «своей» категории — обезьяной. Здесь налицо «осмысливающая функция» (а она есть, поскольку в мальчике выделено характерное для него и не обязательное для других мальчиков свойство), и, более того, целое утверждение.

Вполне аналогично содержание метафоры младенца, назвавшего словом *moon* 'луна' букву О: это — «чужой» объект (не объект луна), который обладает характерным свойством ('круглый'), сходным с типичным свойством объектов концепта ЛУНА.

Порождение метафоры это не просто «ассоциативный перенос по сходству». Метафора образуется по весьма строгим правилам. В самом деле, мы не назовем метафорически словом *шар* яйцо, хотя ассоциативная связь между ними (оба круглые) очевидна. И причина в том, что круг и эллипс, шар и эллипсоид воспринимаются нами как **различные, несходные** формы, несмотря на их «округлость». Аналогично мы не назовем метафорически словом *собака* кошку, хотя кошки очень схожи с собаками⁴¹. Несмотря на эту общую схожесть, их формы



также воспринимаются нами как существенно различные. Следовательно, сходство по форме должно быть весьма близким. Примером такого сходства служит метафорическое значение слова *собака* в словосочетании *Енотовидная собака*. Это животное из семейства псовых, т. е. близкое к собаке, но не собака, см. рисунк.

С другой стороны, метафорическое сходство форм не должно быть слишком уж близким. Как подметил Л. Блумфилд, львов и тигров можно назвать кошками, но волков нельзя назвать собаками ([Блумфилд 2002: 156]). Объяснение этого неожиданного запрета мы видим в следующем. Метафора может называть лишь объекты, относящиеся к **другой категории**, отличной от категории объекта-источника. Львы и тигры по форме очень похожи на кошек, но очевидно, что это не кошки, а волк — по внешнему виду неотличим от собаки. В этом плане енотовидная собака, напротив, не слишком похожа на типичных собак и потому допускает метафоризацию.

Порождение метонимии тоже не является просто «ассоциативным переносом по смежности». Употребить слово *тарелка* в метонимическом значении, сказав *Я съел тарелку сыра*, можно лишь в случае, если сыр заполняет тарелку мелкими кусочками. Если же он лежит в ней одним-двумя большими кусками, это употребление утрачивает корректность. Для образования метонимии недостаточно одной лишь пространственной смежности. Необходимо еще, чтобы метонимически называемый предмет (сыр) образовывал **функциональную целостность** с предметом-источником метонимии (тарелкой). Это уже не просто ассоциативная связь по смежности, а свернутое утверждение о содержательном характере этой смежности.

Переносные употребления своеобразны еще и в том плане, что при установлении отношения смежности/сходства ребенок сравнивает новый объект (по-

⁴¹ Конечно, можно в сердцах сказать о кошке *Ах ты, собака*, но это уже будет перенос уже не по образному сходству, который здесь обсуждается. Эту фразу можно также отнести и к свинье, и человеку, и к гусю (см. сноску 46).

тенциальный референт) **не с объектным концептом** (как при прямых употреблении), а с каким-то **прежним референтом**, хранящимся в его памяти, ср.: словом *ква* ребенок назвал сначала утку, плавающую в пруду (основной референт), затем всякую жидкость (метонимический референт), затем орла на круглой монете (основной референт), потом все круглые предметы, похожие на монету (цепной метонимически-метафорический референт: орел — круглая монета — все круглое) [Выготский 1996: 157]. Как мы видим, для образования переносных употреблений (косвенных номинаций) слова младенец использует совершенно иной механизм, чем при образовании основных употреблений (прямых номинаций).

Конечно, в словах младенца, употребляемых им в переносных значениях, рассмотренные выше правила образования метафор и метонимий еще не выполняются в полной мере. Но в них, пусть в свернутом пока виде, уже содержатся целые утверждения — продукты его мышления. При образовании переносного употребления слова ребенок устанавливает отношение сходства/смежности между каким-то своим прежним референтом и новым референтом, т. е. формирует мысль⁴². Это уже вполне человеческий уровень мышления.

3.3. Творческое употребление лексики. Следует особо подчеркнуть, что **возможность переносных употреблений слова** — **сущностное свойство** человеческого языка, отражающее **творческий характер** его использования. Дело в том, что каждое **окказиональное** (новое переносное) **употребление слова изобретается** говорящим. Оно порождается им для решения текущей речевой задачи — выразить **свое видение** описываемого предмета и шире, явления. Именно к окказиональному употреблению слова как нельзя лучше подходит известный тезис Л. С. Выготского (высказанный, правда, в несколько ином контексте): «Мысль не выражается в слове, но совершается в слове» [Там же: 306]. В самом деле, окказиональное употребленное слова **не становится ярлыком для значения**, поскольку этого значения вне ситуации употребления не существует ни в памяти говорящего, ни в памяти слушающего. Оно возникает в их оперативной памяти в момент произнесения/восприятия слова, а затем быстро забывается, как будто его и не было вовсе («мимолетное» употребление, как называл его Маслов, см. сноску 16). Остается лишь механизм, позволяющий порождать такие употребления.

Характерно, что уже 3-летние дети способны к такому творческому употреблению слов. К. Бюлер приводит такие примеры метафор, «изобретенных детьми»:

Die suppe hat den Schnupfen ‘У супа насморк’ и *Der Schmetterling strickt Strümpfe* ‘Бабочка вяжет чулки’. В первом случае на поверхности супа в тарелке возник пузырь, а во втором случае бабочка попеременно скрещивала свои длинные усики, то слева направо, то справа налево точно также, как это делают бабушки своими длинными вязальными спицами [Бюлер 1993: 318].

⁴² В соответствии с классическим определением И. М. Сеченова, «всякую мысль можно рассматривать как сопоставление мыслимых объектов друг с другом в каком-либо отношении» [Сеченов 1952: 277].

Завершая обсуждение языковой специфики «переносного» мышления, отмечу, что, как показывает целый ряд данных, именно оно, а не логическое мышление, стало главным речемыслительным завоеванием человека, обеспечившим ему (в тесном взаимодействии с логическим мышлением) столь широкое системное осмысление мира и развитие языка. Как мы показываем в [Кошелев 2013а], проточеловек уже обладал логическим мышлением и подходящим для его функционирования «однозначным» языком (слова, а значит, и фразы протоязыка были однозначными, подобными «фразам» компьютерной программы). Решающий шаг в эволюции речемыслительной сферы проточеловека заключался а) в тотальной дифференциации и систематизации его представления мира (элементарными единицами этого представления стали свойства и части объектов) и б) вобретении, во-первых, нового — метафорически-метонимического — способа мышления, а во-вторых, обновленного языка — с многозначными словами и фразами, подходящего для обеспечения совместного функционирования прежнего (логического) и нового («переносного») мышления⁴³.

4. Общая закономерность и основные этапы развития лексических значений. В заключение повторим и проиллюстрируем наш общий тезис: созревание способности ребенка использовать лексику родного языка обеспечивается развитием как основного значения слова (вместе с механизмом его прямой номинации), так и переносных значений того же слова (вместе с механизмами косвенной номинации). Причем развитие этих двух видов значений идет «рука об руку».

Сначала у годовалого младенца актуализируется слово в основном значении и способность к прямой номинации. Но вскорости у него открывается способность к переносным употреблением этого же слова посредством косвенных номинаций. Затем, после полутора лет, с началом лексического взрыва, происходит качественное развитие основных значений его слов: образные видовые концепты преобразуются в более абстрактные базовые концепты. На это время образование переносных значений затухает⁴⁴ (до тех пор, пока к концу 3-го года не завершится формирование базовых концептов). Но для наиболее ранних и хорошо знакомых ребенку слов этот процесс заканчивается примерно к 2-м годам. И тогда ребенок снова начинает употреблять эти свои слова (с более четкими основными

⁴³ Большая роль в осознании и разъяснении роли «метафорического мышления» в повседневной жизни и в научных исследованиях (формирование абстрактных понятий) принадлежит Дж. Лакоффу и его соавторам, см. [Лакофф, Джонсон 2008; Лакофф 2004; Лакофф, Нуньес 2012].

⁴⁴ По наблюдениям исследователей детского языка, образование переносных значений у детских слов, сначала обильное, постепенно снижается. При увеличении их активного словаря до 100—150 слов дети начинают употреблять свои знаменательные слова, главным образом, в основных значениях [Clark 2009: 83].

значениями) в переносных значениях, причем с использованием и более строгих, «взрослых» механизмов метафоризации и метонимизации⁴⁵.

Затем, примерно с середины третьего года, у ребенка наступает следующий этап развития основных значений знаменательных слов: его базовые концепты трансформируются в партиитивные концепты, представленные в виде системы своих частей (см. п. III.5.4). А позднее в лексиконе ребенка появляются слова, задающие различные виды родовых категорий: *дуб, береза, бульдог, сенбернар* и пр. Но что характерно: потом и эти слова начинают употребляться в переносных значениях: крепкого коренастого мужчину можно назвать дубом, стройную девушку — березкой, долговязого пожилого мужчину — старым сенбернаром.

На последующем этапе развития основных лексических значений, когда появляются общие (суперординарные) понятия и слова типа *животное, овощи, мебель* и под., они тоже постепенно начинают употребляться в переносных значениях. О человеке в определенных ситуациях можно сказать, что он животное/овощ/мебель и пр.

Отметим, наконец, еще один этап развития основных лексических значений, когда к ним начинают присоединяться этноспецифические характеристики. Они-то и проявляются, главным образом, посредством метафор. Например, для носителей русского языка внешность некрасивого человека ассоциируется с внешним обликом обезьяны, ср. фразы: *Ты видела ее мужа? Он настоящая обезьяна!* ('очень некрасивый человек'). Носители же английского языка соотносят некрасивого человека с собакой: *Have you seen her husband? He is a real dog (*monkey)*. А в немецком языке переносное значение слова *обезьяна* выражает особый тип 'развязного, бесшабашного поведения', характерного для опьяневшего человека, ср.: *sich einen Affen kaufen* — разг. 'начать пить и немного охмелеть', букв. 'купить себе обезьяну'; *den Affen loslassen* — разг. 'предаваться буйному (пьяному) веселью', букв. 'выпустить обезьяну'⁴⁶.

Как мы видим, на всех этапах развития лексических значений, основные и производные значения развиваются параллельно, но в тесном взаимодействии друг с другом.

⁴⁵ Нет никаких сомнений, что они представляют собой развитие ранних детских механизмов. Подобная закономерность нередко обнаруживается при формировании у ребенка того или иного навыка или способности. К примеру, навыки ходьбы, дотягивания и схватывания в несовершенной (рефлекторной) форме проявляются уже у новорожденного. Затем они на некоторое время затухают, чтобы потом проявиться в более развитой, зрелой форме [Бауэр 1985: 169—193].

⁴⁶ Ср. анекдот (сообщен мне М. В. Ляпон). Немец, изучавший русский язык, приехал в российскую деревню проверить свои знания. В первый же день он встретил старушку, которая гнала гусей, крича им вслед: «Пошли вон, козлы поганые!» — «Бабушка, — спрашивает он, — почему ты гусей называешь козлами?» — «Да потому, что эти свиньи весь мой огород истоптали, собаки!»

5. Речь и мышление ребенка 2-х — 4-х лет

5.1. Речь и мышление ребенка 2—3 лет. Мы не будем подробно рассматривать этот период, поскольку он в разных аспектах описан в нескольких наших публикациях. В статье [Кошелев 2013а: 71—76], в п. 5 «Три синхронных новообразования в развитии ребенка» дано последовательное описание тех же трех линий детского развития: «Представление мира: разложение концептов на компоненты», «Мышление: мысленное манипулирование свойствами и частями объектов» и «Язык: возникновение косвенной номинации». В статьях [Кошелев 2011а; 2012] рассмотрены базовые концепты действия, проблемы порождения детьми переносных (метафорических и метонимических) значений, образование новых переносных значений, когнитивная структура лексического значения ребенка и другие вопросы, относящиеся к этой теме.

В связи с дальнейшим изложением напомним лишь, что, согласно Дж. Лакоффу, опиравшемуся на исследования Э. Рош, Б. Берлина, П. Экмана и др., в основе «концептов базового уровня» лежит, во-первых, общая форма (overall shape) — единый облик (внешний вид, или гештальт) членов базовой категории, а во-вторых, единое физическое действие с ними [Лакофф 2004: 60]. Сходным образом характеризует базовый концепт и К. Мервис, апеллируя к близким, хотя и несколько иным характеристикам: к Форме и Функции объекта [Mervis 1987]. Это последнее определение мы и возьмем далее за основу.

5.2. Современные теории детского объектного распознавания. Коснемся некоторых современных тенденций в исследовании детской объектной категоризации. Согласно экспериментальным данным, примерно с 18-ти месяцев в речемыслительном развитии ребенка появляется важное новообразование: ребенок начинает использовать форму предмета как его самостоятельную и, более того, главную характеристику. Эту тенденцию с 1988 г. [Landau et al. 1988; Markson et al. 2008: 204] стали называть «предпочтением формы» (shape bias). В экспериментах детям показывали новый объект с характерной формой и называли его имя неизвестным детям словом, говоря, например: «Это дакс!» Затем перед ребенком раскладывали разные предметы, среди которых был предмет аналогичной формы, и спрашивали, какой из них имеет то же самое имя. После 18 месяцев дети регулярно указывали на новый предмет той же формы, причем в период от полутора до 2,5 лет внимание к форме возрастало. А дети 12—18 месяцев в подобных номинативных заданиях не обращали систематического внимания на форму предмета [Pereira, Smith 2009: 67].

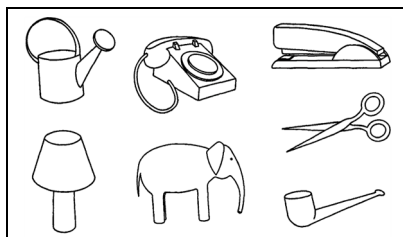
В связи с этим результатом А. Перейра и Л. Смит задаются вопросом: «В чем заключается адекватное описание (description) формы для общих объектных категорий?» [Ibid.: 68].

Основываясь на известных экспериментальных данных, они выделяют три альтернативные тенденции в детском объектном распознавании, основанные на

разных характеристиках объекта: а) на его целостном прототипе («холистической репрезентации» его формы), б) на нескольких (от 2-х до 4-х) наиболее характерных его частях («структурная репрезентация» формы объекта) и в) на какой-то наиболее характерной отдельной части объектной формы («частичная перцепция»).

Согласно теориям, опирающимся на особенности зрительного восприятия (они поддерживают направление а), в памяти человека постепенно накапливаются специфические изображения (*specific views*) воспринимавшихся им ранее объектов. А затем из них «порождаются прототипы холистической формы... И далее новые образцы категоризируются на основании их сходства с этими репрезентациями» [Ibid.]. В нашей терминологии «специфические изображения» — это события, а «прототипы холистической формы» — видовые концепты, категоризирующие новые образцы.

Другую точку зрения (направление б) представляют объектно-ориентированные теории. Они опираются на иную идею: взрослым необходимы лишь 2—4 наиболее важные части объекта, чтобы распознать его (отнести к нужной категории) [Biederman 1987], см. рисунок, на котором представлены образцы стимулов, использованных в данном исследовании. В нашем описании аналогичную роль играют партитивные концепты (см. III.5.4).



Наконец, согласно третьему направлению в), дети до 20-ти месяцев более чувствительны к отдельным частям или деталям объектов, чем к целостной форме. В исследованиях Д. Ракисона с коллегами [Rakison, Butterworth 1998; Rakison, Cohen 1999] было продемонстрировано, что 14- и 22-месячные дети опирались в своем категориальном решении на самые бросающиеся в глаза части (такие как ноги и колеса), а вовсе не на целостную форму. Например, когда детям представляли коров, у которых ноги были заменены колесами, они классифицировали этих коров скорее как машины (*vehicles*), чем как животных.

В излагаемой статье представлены два эксперимента, в которых детей в возрасте 1.5—2 лет экзаменовали на предмет использования ими в задачах объектного распознавания различных типов представления формы. Анализ полученных результатов, приводимый авторами в широком контексте других исследований на эту тему, обнаруживает существование нескольких альтернативных объяснений характера развития детских представлений о форме объектов. Очень осторожный и весьма общий вывод авторов таков: «раннее объектное распознава-

ние... основывается на фрагментах и частях объектов... а в период последующего развития дети, кажется, *добавляют* к этому более раннему процессу распознавания еще одну составляющую, основанную на разрозненной репрезентации глобальной геометрической структуры» [Pereira, Smith 2009: 77].

5.3. Трехэтапное развитие детских объектных концептов. Как нам кажется, приведенный выше обзор показывает, что анализ развития объектного распознавания у детей раннего возраста проводится без строгого разграничения периодов развития ребенка и преемственности новообразований, появляющихся в эти периоды.

Наша точка зрения в этом вопросе сводится к следующему. Зарождаясь в возрасте 6—7 месяцев (или ранее), когда ребенок начинает воспринимать предметно-двигательные события и в его памяти появляются первые пассивные слова родного языка, понятие предмета проходит в своем развитии несколько этапов и достигает у 4-летнего ребенка уровня взрослого носителя языка.

Проследим схематически как это происходит, опираясь на общую теорию развития [Чуприкова 2007; Кошелев 2011б].

Коротко говоря, ребенок проходит три последовательных этапа речемыслительного развития. Сначала, примерно в 12-месячном возрасте, у него появляются **видовые объектные концепты**, затем, в период лексического «взрыва», из них развиваются **базовые концепты**, и, наконец, ближе к 3-м годам из последних развиваются **партитивные концепты**. Каждый типологически новый концепт, развиваясь из предыдущего, не замещает его, а надстраивается над ним, давая более абстрактное и четкое (менее диффузное) определение объектной категории. В результате на 4-м году жизни ребенка его концептуальная репрезентация предмета представляет собой трехзвенную цепочку: ‘Видовой концепт — Базовый концепт — Партитивный концепт’. Она задает четкую, строго дискретную категорию предметов и образует основное (концептуальное) значение соответствующего предметного существительного.

Сущность развития ребенка на каждом из этих этапов одна и та же: исходная целостность трансформируется в систему своих частей. Это происходит в три шага. На первом шаге в исходной целостности начинают выделяться отдельные части, ранее синкретически неразличимые. Затем они полностью дифференцируются и становятся новыми самостоятельными элементами и, наконец, на третьем шаге эти элементы интегрируются в систему. На рис. 3, изображающем этот процесс, дифференциация обозначена расходящимися в разные стороны двойными стрелками, а интеграция — одинарными двусторонними стрелками.

5.4. Поэтапное развитие и «рост» детского концепта СТУЛ (= основного значения слова *стул*). Проиллюстрируем сказанное посредством рис. 3.

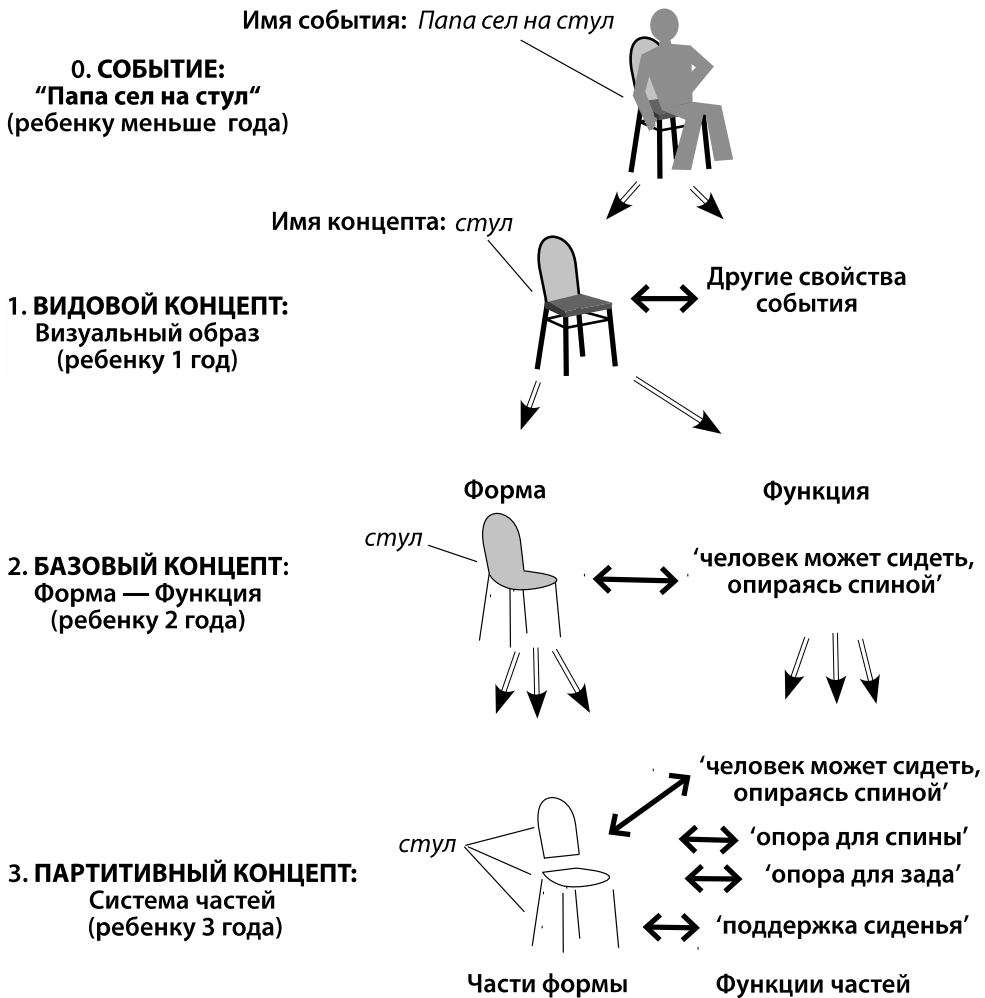


Рис. 3. Развитие детского концепта СТУЛ.

Первый цикл развития (ребенку 1—1.5 года). Во второй половине первого года, в предметно-двигательных событиях («стул стоит / падает / лежит», «стул несут / папа сел на стул» и под.), хранящихся в памяти младенца, начинают дифференцироваться визуальные образы стульев вместе с их именами. Они образуют видовую категорию «Стулья». Далее, в результате процесса обобщения этих образов, у младенца формируется **видовой концепт** СТУЛ с именем *стул* (см. п. III.1.3).

Этот первый этап развития схематически изображен на рис. 3 переходом от верхнего (нулевого) уровня, представляющего предметно-двигательное событие «Папа сел на стул» (мы даем последний «кадр») к первому уровню, содержащему

видовой концепт: «*стул* — СТУЛ». Благодаря этому концепту прежде пассивное слово *стул* обретает значение и становится активным. Класс его референтов — видовая категория «Стулья» — постоянно расширяется. Однако он остается нечетким, диффузным, поскольку определен прототипически. Ведь концепт СТУЛ это не что иное как детский прототип образа стула. Поэтому в этот класс входит, к примеру, стул, сделанный из папье-маше. Его образ вполне удовлетворяет данному концепту.

Второй цикл (протекает в конце 2-го — на 3-м году жизни). Видовой концепт СТУЛ разделяется на две составляющие: целостную пространственную форму и ее функцию. Форма дифференцировалась от физических свойств обобщенного визуального образа (материала, плотности, текстуры и др.), а функция — ‘используя эту форму, человек может сидеть, опираясь спиной’ — сформировалась из детской эмоционально-мотивационной характеристики, также входившей в этот прототипический образ. Затем, на этапе интеграции, эта форма и ее функция объединяются в двусоставную систему, образуя **базовый концепт** СТУЛ. Он наследует имя *стул* (уровень 2 на рис. 3).

Что важно: основным значением слова *стул* становится теперь двухзвенная иерархическая цепочка: ‘Видовой концепт СТУЛ (Визуальный образ) ← Базовый концепт СТУЛ (Форма — Функция)’. Стрелкой обозначается отношение иерархии: новый компонент значения становится главным. Благодаря ему класс референтов слова *стул* уточняется и расширяется. Например, образ стула из папье-маше уже не удовлетворяет базовому концепту СТУЛ, поскольку на нем нельзя сидеть⁴⁷. Другой пример. Стул-шезлонг, имеющий парусиновые спинку и сиденье, не удовлетворяет видовому концепту (у него спинка и сиденье не имеют вида твердых объектов), но удовлетворяют базовому концепту (его функции), поэтому стул-шезлонг будет признан референтом слова *стул*.

Наконец, **третий цикл** (протекает в конце 3-го — на 4-м году жизни). Каждая из двух составляющих базового концепта СТУЛ разделяется на три компонента. Форма делится на три части: спинку, сиденье и ножки, а ее функция, соответственно, на функции этих частей: ‘опора для спины’, ‘опора для зада’ и ‘поддержка сиденья’. Затем, на этапе интеграции между частями устанавливаются пространственные отношения: сиденье, спинка и ножки занимают определенные положения друг относительно друга, такие, чтобы обеспечить как свои функции, так и общую функцию стула. При этом **форма частей стула может быть любой** — лишь бы они выполняли свои функции. Возникает **партитивный концепт** СТУЛ (уровень 3 на рис. 3). Он также получает имя *стул* и присоединяется к предшествующему значению, принимая на себя роль главного элемента. Теперь основным (концептуальным) значением слова *стул* становится трехзвенная иерархическая цепочка:

(4) *Стул* = ‘Видовой концепт ← Базовый концепт ← Партитивный концепт’

⁴⁷ Мы не упоминаем некоторые другие компоненты значения слова *стул*: артефактность референта и пр., поскольку обсуждаем лишь сугубо когнитивный компонент значения, подробнее об этом см. в [Кошелев 2012].

Благодаря такому дополнению категория «Стулья» — класс прямых референтов слова *стул* — становится еще более обширной и четкой.

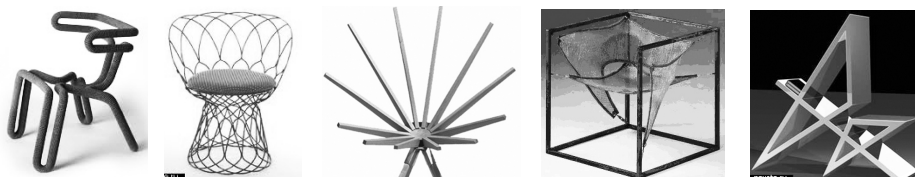


Рис. 4

На рис. 4 изображены «дизайнерские» стулья. Базовому концепту (его Форме) ни один из них не соответствует, а партитивному концепту, напротив, удовлетворяют все стулья, поскольку части любого из них выполняют свои функции, а в совокупности они выполняют функцию стула.

Сформировавшись в памяти человека, пара (4) «имя *стул* — иерархическая цепочка концептов» далее соотносится с каждым воспринимаемым стулом, давая ему одновременно три интерпретации, которые человек при решении разных таксономических и речевых задач может использовать как по отдельности, так и в требуемых ему комбинациях. Например, благодаря базовому концепту взрослый может метафорически назвать стул из папье-маше словом *стул*, а благодаря видовому концепту он понимает, почему этот стул ребенок считает реальным. Обратимся к следующему рисунку, на котором изображен электрический стул. Он внешне похож на типичный стул и на нем можно сидеть. Но основная функция у него иная, и по этому компоненту он не удовлетворяет ни базовому, ни партитивному концепту. Однако метафорически, опираясь только на сходство форм, его вполне можно назвать стулом, например, выражением *электрический стул*. Наконец, можно метафорически назвать стулом деревянный чурбан приставленный к стене: его форма не соответствует форме базового концепта, но функцию стула он способен выполнять. Как мы видим, развитие основного значения слова *стул* расширяет возможности осмысления «стулоподобных» предметов и именованя их этим словом как в прямом, так и в переносных значениях.

Иерархическая цепочка (4) позволяет также предположить, что обсуждавшиеся выше альтернативные тенденции в детском объектном распознавании отражают изолированное участие ее отдельных концептов в этом процессе.



Завершая данное рассмотрение, отметим один примечательный факт. Первое и третье представления предмета (видовой и партитивный концепты) теснейшим образом коррелируют с двумя представлениями предмета, которые использует Н. А. Бернштейн при описании двух качественно различных типов действий с предметами. Первое его представление (аналог визуального образа) применяется для объяснения сугубо манипулятивных действий с

предметом (схватить его, помахать им, переместить в другое место и под.). Это простейшие действия, свойственные как человеку, так и животному. А второе представление (аналог партитивного концепта) используется для объяснения «смысловых», сугубо человеческих действий с предметом, недоступных животным: зажечь спичку, забить гвоздь, намазать хлеб маслом и под. [Бернштейн 2008: 124—187]. Близость указанных описаний предмета, полученных из совершенно различных оснований, повышает уверенность в их адекватности.

5.5. Развитие детских представлений двигательной формы. Аналогичное развитие претерпевают и двигательные концепты ребенка. В качестве примера приведем **абстрактные формы** идущего и бегущего человека (формы манер ходьбы и бега)⁴⁸, ср. рис. 5 с прототипическим визуальным **образом**, т. е. с видовым концептом ходьбы (рис. 2. п. III.1.4).

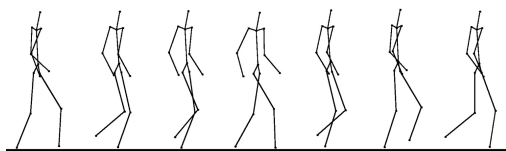


Рис. 5. Двигательная форма манеры движения «Человек идет»



Рис. 6. Двигательная форма манеры движения «Человек бежит».

5.6. О дуальной природе человеческих категорий. С 70-х годов прошлого века в работах Э. Рош, Дж. Лакоффа и ряда других ученых стала развиваться новая когнитивная теория естественных категорий, задаваемых, в частности, знаменательными словами типа *птица, лодка, чашка, холостяк, мать, игра, здоровый, взбираться* и др. Базируясь на идеях Л. Витгенштейна (его анализе слова *игра* и понятии «фамильного сходства») и Дж. Остина (обсуждавшего размытость семантики слова *здоровый*), а также на ряде убедительных психолингвистических экспериментов, Э. Рош, а вслед за ней и Дж. Лакофф [Лакофф 2004: 9—98] провозгласили новый подход к человеческой категоризации мира. Суть его состояла

⁴⁸ Эти формы получены мною путем покадровой фиксации линейных версий точечно-световых анимаций ходьбы и бега человека, представленных на сайте уже упоминавшейся выше кингстонской лаборатории биодвижений, возглавляемой Н. Троем (N. Troje), см.: <http://www.biotionlab.ca/Demos/BMLwalker.html>.

в утверждении, что человеческие категории определяются на основе «телесно воплощенных» базовых концептов, отражающих образное восприятие и моторно-двигательное осмысление ребенком внешнего мира, а потому они имеют прототипическую, «радиальную» природу. Тем самым утверждается, что человеческие категории являются принципиально нечеткими, поскольку «основаны на прототипах, определяемых когнитивными моделями» [Лакофф 2004: 24]. А значит «классическая», или аристотелева, теория классификации, постулировавшая четкость человеческих категорий, т. е. множеств, которые «определяются свойствами, общими для их членов», оказывалась неадекватной, ср.: «классическая теория (...) определяет категории только в терминах общих признаков их членов, но не в терминах особенностей человеческого понимания этих категорий» [Там же: 23; курсив автора. — А. К.].

Как мы уже отмечали выше, А. Вежбицкая, не соглашаясь с данной позицией Дж. Лакоффа, утверждает (и доказывает) обратное: референтные категории знаменательных слов являются вполне строгими. Вот пример ее рассуждений:

В ряде своих работ Дж. Лакофф обвинил других лингвистов в том, что они имеют дело с разнообразными «удобными фикциями» и (...) не видят «размытости» семантических категорий; по его мнению, об этом первой сказала Элеонора Рош. Например, он пишет [Lakoff 1973: 458—459]: «Элеонора Рош [Rosh 1973] поставила вопрос о том, как люди воспринимают принадлежность к категории — однозначно или же как вопрос степени. Например, как рассматривают люди представителей данного биологического вида: просто как птиц или не-птиц или же они их рассматривают как птиц в определенной степени? Полученные Рош результаты подтвердили последнее предположение... Малиновки — типичные птицы. Орлы — хищники, и они менее типичны. Куры, утки и гуси — птицы в еще меньшей степени. Летучие мыши вряд ли вообще относятся к птицам. А коровы безусловно к птицам не относятся».

Не очень ясно, однако, как эти рассуждения можно согласовать с совершенно отчетливым знанием носителей языка о том, что летучая мышь определенно НЕ ЯВЛЯЕТСЯ птицей, а страус ЯВЛЯЕТСЯ птицей — «смешной птицей», нетипичной птицей, но все же птицей. Отсюда можно сделать заключение, обратное тому, что сделал Лакофф: летучих мышей, которые не имеют перьев, не имеют клювов, не откладывают яиц, не признают птицами, потому что перья, клювы и яйца считаются НЕОБХОДИМЫМИ (а не просто прототипическими) признаками понятия 'птица' ([Вежбицкая 2011: 95, 96]; выделено автором. — А. К.).

Полученное концептуальное представление (4) разрешает противоречие между позициями Дж. Лакоффа и А. Вежбицкой. Оно позволяет утверждать, что естественные человеческие категории по меньшей мере дуальны, т. е. задаются **одновременно** как прототипические, размытые (на основе видового и базового концептов), и как классические, строгие (на основе партитивного концепта). При этом строгие дефиниции, обладая более высоким таксономическим приоритетом, чем прототипические, не отменяют последние: зная, что страус является птицей, человек, одновременно с этим понимает, что он — нетипичная птица.

Невольно это признает и А. Вежбицкая, соглашаясь с Э. Рош в том, что страус является «смешной» и нетипичной птицей⁴⁹.

Представление (4) свидетельствует также о том, что уже трех-четырёхлетний ребенок располагает по меньшей мере двумя репрезентациями своих визуальных образов: наглядной, или невербальной (она появляется первой и задается видовыми концептами), и пропозициональной, или вербальной, представленной паритивными концептами (см. [Косслин 2011; Пайвио 2011]).

6. Насколько адекватна предложенная модель? Конечно, прежде всего нужно понять, способна ли данная модель обеспечить (после разумных модификаций и уточнений) консенсус среди исследователей разного профиля, занятых решением всего круга описываемых ею вопросов. Отметим лишь, что никакие радикальные изменения предложенной модели невозможны. Этапы и линии развития ребенка в ней столь тесно взаимосвязаны, что остается либо принять ее (по крайней мере в основных чертах), либо строить другую, альтернативную модель. Последняя, однако, должна быть не менее многоаспектной и системной. И как только та или иная модель будет принята, она сразу же станет объединяющим началом для представителей разных когнитивных дисциплин, общей основой для построения междисциплинарной когнитивной парадигмы.

Выражаю глубокую благодарность А. В. Кравченко и Н. В. Перцову за прочтение текста статьи и ценные замечания.

Л и т е р а т у р а

- Апресян 1974 — Ю. Д. *Апресян*. Лексическая семантика: синонимические средства языка. М., 1974.
- Апресян 2010 — Ю. Д. *Апресян*. Введение // Ю. Д. *Апресян* (отв. ред.). Проспект активного словаря русского языка. М., 2010. С. 17—55.
- Бауэр 1985 — Т. *Бауэр*. Психическое развитие младенца. М., 1985.
- Бенвенист 1974 — Э. *Бенвенист*. Общая лингвистика. М., 1974.
- Бернштейн 1947/2008 — Н. А. *Бернштейн*. Биомеханика и физиология движений. М.; Воронеж, 2008. (1-е изд.: 1947.)

⁴⁹ Позднее Дж. Лакофф признал ошибочность трактовки степени типичности («хорошести») члена прототипической категории как степени его принадлежности к категории (этого вывода результаты Э. Рош не содержали), ср.:

Позже стало ясно, что это была ошибочная интерпретация данных. Рейтинги Рош... вполне согласуются с интерпретацией, что категория *птицы* имеет четкие границы и что малиновки, совы и пингвины все являются стопроцентными членами этой категории. Однако эта категория должна иметь дополнительную внутреннюю структуру такого типа, чтобы она обеспечивала рейтинги «хорошести» примеров [Лакофф 2004: 69—70].

Эта «дополнительная структура» и задается видовым концептом.

- Бикертон 2012 — *Д. Бикертон*. Язык Адама: Как люди создали язык, как язык создал людей. М., 2012.
- Блумфилд 2002 — *Л. Блумфилд*. Язык. М., 2002.
- Бюлер 1993 — *К. Бюлер*. Теория языка. М., 1993.
- Вежбицкая 1999 — *А. Вежбицкая*. Семантические универсалии и описание языков. М., 1999.
- Вежбицкая 2011 — *А. Вежбицкая*. Семантические универсалии и базисные концепты. М., 2011.
- Воейкова 2011 — *М. Д. Воейкова*. Ранние этапы усвоения детьми именной морфологии родного языка. М., 2011.
- Выготский 1996 — *Л. С. Выготский*. Мышление и речь. М., 1996.
- Выготский 2005 — *Л. С. Выготский*. Психология развития ребенка. М., 2005.
- Гагарина 2008 — *Н. В. Гагарина*. Становление грамматических категорий русского глагола в детской речи. СПб., 2008.
- Гумбольдт 1984 — *В. фон Гумбольдт*. Избранные труды по языкознанию. М., 1984.
- Елисеева 2008 — *М. Б. Елисеева*. Фонетическое и лексическое развитие ребенка раннего возраста. СПб., 2008.
- Зализняк Анна 2001 — *Анна А. Зализняк*. Семантическая деривация в синхронии и диахронии: проект создания «Каталога семантических переходов» // Вопросы языкознания. 2001. № 2. С. 13—25.
- Зализняк Анна 2006 — *Анна А. Зализняк*. Многозначность в языке и способы ее представления. М., 2006.
- Зализняк Анна 2013 — *Анна А. Зализняк*. Семантический переход как объект типологии // Вопросы языкознания. 2013. № 2. С. 32—51.
- Иванов 2004 — *Вяч. Вс. Иванов*. Лингвистика третьего тысячелетия: вопросы к будущему. М., 2004.
- Исенина 1986 — *Е. И. Исенина*. Дословный период развития речи у детей. Саратов, 1986.
- Касевич 2009 — *В. Б. Касевич*. Онтолингвистика как центральный раздел языкознания // Проблемы онтолингвистики — 2009. СПб. 2009. С. 39—46.
- Касевич, в печати — *В. Б. Касевич*. Генеративизм как традиционное языкознание.
- Козинцев 2010 — *А. Г. Козинцев*. Предыстория языка: общие подходы // Российский археологический ежегодник, Т. 1. 2010.
- Косслин 2011 — *С. М. Косслин*. Мысленные образы // Когнитивная психология: история и современность. М., 2011.
- Коффка 1934 — *Ф. Коффка*. Основы психического развития. М.; СПб., 1934.
- Кошелев 2009 — *А. Д. Кошелев*. О когнитивных факторах детской речи // Проблемы онтолингвистики. Материалы междунар. конф. (17—19 июня 2009 г., Санкт-Петербург). СПб., 2009. С. 54—64. (www.akoshelev.net)
- Кошелев 2011а — *А. Д. Кошелев*. Почему полисемия является языковой универсалией? (Когнитивная природа и языковая функция многозначных слов) // Смыслы, тексты и другие захватывающие сюжеты: Сб. статей в честь 80-летия Ю. Д. Апресяна. М., 2011. С. 695—735 (www.ruslang.ru/doc/apresjan_festschrift2011/Koshelev.pdf).
- Кошелев 2011б — *А. Д. Кошелев*. В поисках универсальной схемы развития // Интеграционно-дифференциальная теория развития / Сост. Н. И. Чуприкова, А. Д. Кошелев. М., 2011. С. 217—234 (www.akoshelev.net).
- Кошелев 2012 — *А. Д. Кошелев*. Значение слова как генеративный комплекс: когнитивное значение (связанная со словом структура концептов) → языковое значение (набор узуальных смыслов) // Смыслы, тексты и другие захватывающие сюжеты: Сб. статей

- в честь 80-летия И. А. Мельчука. М., 2012. С. 301—329 (www.ruslang.ru/doc/melchuk_festschrift2012/Koshelev.pdf).
- Кошелев 2013а — *А. Д. Кошелев*. О финальной стадии эволюции языка (лексико-семантический аспект) // Вестник РГГУ. Научный журнал. Серия «Филологические науки. Языкознание». Вопросы языкового родства, № 10 (www.akoshelev.net).
- Кошелев 2013б — *А. Д. Кошелев*. Современная теоретическая лингвистика как Вавилонская Башня (О «мирном» сосуществовании множества несовместимых теорий языка) // Известия РАН. Серия литературы и языка. 2013. Т. 72. № 6. С. 3—22.
- Кошелев, в печати — *А. Д. Кошелев*. Междисциплинарный подход к анализу биомеханических движений: ходьба и бег человека. В печати.
- Лакофф 2004 — *Дж. Лакофф*. Женщины, огонь и опасные вещи: Что категории языка говорят нам о мышлении. М., 2004.
- Лакофф, Джонсон 2008 — *Дж. Лакофф, М. Джонсон*. Метафоры, которыми мы живем. М., 2008.
- Лакофф, Нуньес 2012 — *Дж. Лакофф, Р. Нуньес*. Откуда взялась математика: как разум во плоти создает математику // Горизонты когнитивной психологии: Хрестоматия / Под ред. В. Ф. Спиридонова и М. Ф. Фаликман. М., 2012.
- Леви-Брюль 1999 — *Л. Леви-Брюль*. Первобытное мышление // Сверхъестественное в первобытном мышлении. М., 1999.
- Маслов 1987 — *Ю. С. Маслов*. Введение в языкознание. М., 1987.
- Мельчук 2012 — *И. А. Мельчук*. Язык: от смысла к тексту. М., 2012.
- Мельчук 2012а — *И. А. Мельчук*. Зависимости-2011: Отношение зависимости в языке и в лингвистике // Вопросы языкознания. 2012. № 1. С. 3—26.
- Мюллер 1865/2009 — *М. Мюллер*. Лекции по науке о языке. М., 2009. (1-е изд. Лекции по науке о языке. СПб., 1865.)
- Пайвио 2011 — *А. Пайвио*. Теория двойного кодирования и обучение // Когнитивная психология: история и современность. М., 2011. С. 111—117.
- Панов 2012 — *Е. Н. Панов*. Эмпирический факт и его трактовки в этологии // Избранные труды по этологии и эволюционной биологии. М. 2012. С. 74—86.
- Пауль 1960 — *Г. Пауль*. Принципы истории языка. М., 1960.
- Пинкер 2004 — *С. Пинкер*. Язык как инстинкт. М., 2004.
- Плунгян 1999 — *В. А. Плунгян*. О (бес)конечности языка // Типология и теория языка: От описания к объяснению. Сб. статей к 60-летию А. Е. Кибрика. М., 1999. С. 50—56.
- Потебня 1976 — *А. А. Потебня*. Эстетика и поэтика. М., 1976.
- Реформатский 1996 — *А. А. Реформатский*. Введение в языкознание. М., 1996.
- Риццолатти, Синигалья 2012 — *Д. Риццолатти, К. Синигалья*. Зеркала в мозге: О механизмах совместного действия и сопереживания. М., 2012.
- Сеченов 1952 — *И. М. Сеченов*. Избранные произведения. Т. 1. Физиология и психология / Ред. и посл. Х. С. Коштоянца. М., 1952.
- Слобин 1984 — *Д. Слобин*. Когнитивные предпосылки развития грамматики // Психолингвистика. М., 1984. С. 143—207.
- Словарь Ушакова — Толковый словарь русского языка / Под ред. проф. Д. Н. Ушакова. Т. I—IV. М., 1938.
- Соссюр 1977 — *Ф. де Соссюр* Труды по языкознанию. М., 1977.
- Томаселло 2011 — *М. Томаселло*. Истоки человеческого общения. М., 2011.
- Уорф 1999 — *Б. Уорф*. Наука и языкознание // Зарубежная лингвистика. Т. 1. Новое в лингвистике: Избранное. М., 1999. С. 92—106.

- Фаликман 2010 — *М. В. Фаликман*. Общая психология, Т. 4. Внимание. М., 2010.
- Хомский 1972 — *Н. Хомский*. Язык и мышление. М., 1972.
- Цейтлин 2009 — *С. Н. Цейтлин*. Очерки по словообразованию и формообразованию в детской речи. М., 2009.
- Ченки 1996 — *А. Ченки*. Современные когнитивные подходы к семантике: сходства и различия в теориях и целях // Вопросы языкознания. 1996. № 1. С. 68—78.
- Чуприкова 2007 — *Н. И. Чуприкова*. Умственное развитие: Принцип дифференциации. СПб., 2007.
- Шапир 2005 — *М. И. Шапир*. «Тебе числа и меры нет»: О возможностях и границах «точных методов» в гуманитарных науках // Вопросы языкознания. 2005. № 1. С. 43—62.
- Шмелев 1977 — *Д. Н. Шмелев*. Современный русский язык: Лексика. М., 1977.
- Шульц, Шульц 2002 — *А. П. Шульц, С. Э. Шульц*. История современной психологии. СПб., 2002.
- Якобсон 1985 — *Р. О. Якобсон*. Лингвистика и ее отношение к другим наукам // *Р. О. Якобсон*. Избранные работы. М., 1985. С. 369—420.
- Bates 1994 — *E. Bates*. Modularity, domain specificity and the development of language // *D. C. Gajdusek, G. M. McKhann, C. L. Bolis* (eds). Evolution and neurology of language. Discussions in Neuroscience. 1994. 10 (1—2). P. 136—149.
- Bickerton 1990 — *D. Bickerton*. Language and Species. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1990.
- Bickerton 2007 — *D. Bickerton*. Language evolution: A brief guide for linguists // *Lingua*. 2007. 117. P. 510—526.
- Bickerton 2009 — *D. Bickerton*. Adam's Tongue: How Humans Made Language, How Language Made Humans. N. Y.: Hill and Wang, 2009.
- Biederman 1987 — *I. Biederman*. Recognition-by-components: a theory of human image understanding // *Psychological Review*. 1987. 94. P. 115—117.
- Bingham, Wickelgren 2008 — *G. P. Bingham, E. A. Wickelgren*. Events and Actions as Dynamically Molded Spatiotemporal Objects: A Critique of the Motor Theory of Biological Motion Perception // *T. F. Shipley, J. M. Zacks* (eds). Understanding events: How humans see, represent, and act on events. N. Y.: Oxford Univ. Press, 2008. 255—285.
- Blake, Shiffrar 2007 — *R. Blake, M. Shiffrar*. Perception of Human Motion // *Annu. Rev. Psychol.* 2007. 58. P. 47—73.
- Brugman, Lakoff 1988 — *C. Brugman, G. Lakoff*. Cognitive topology and lexical networks // *S. L. Small, G. W. Cottrell, M. K. Tanenhaus* (eds). Lexical Ambiguity Resolution: Perspectives from psycholinguistics, neuropsychology, and artificial intelligence. San Mateo (CA), 1988. P. 477—508.
- Calvin, Bickerton 2000 — *W. H. Calvin, D. Bickerton*. *Lingua ex machina*: Reconciling Darwin and Chomsky with the human brain. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2000.
- Chomsky 1980 — *N. Chomsky*. Rules and Representations. Columbia Univ. Press, 1980.
- Chomsky 2005 — *N. Chomsky*. Three factors in language design // *Linguistic Inquiry*. Vol. 36. Winter 2005. № 1. P. 1—22.
- Chomsky 2007 — *N. Chomsky*. Approaching UG from below // *U. Sauerland, H-M. Gärtner* (eds). Interfaces + Recursion = Language? Chomsky's minimalism and the view from syntax-semantics. Berlin: Mouton de Gruyter, 2007. P. 1—30.
- Chomsky 2010 — *N. Chomsky*. Some simple evo-devo theses: how true might they be for language? // *R. K. Larson, V. M. Déprez, H. Yamakido* (eds). The evolution of human language: biolinguistic perspectives. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2010. P. 45—62.

- Clark 2009 — *E. V. Clark*. First Language Acquisition. 2nd ed. N. Y.: Cambridge Univ. Press, 2009.
- Dobzhansky 1964 — *T. Dobzhansky*. Biology, molecular and organismic // *American Zoologist*. 1964. Vol. 4. № 4. P. 443—452.
- Ferry et al. 2010 — *A. Ferry, S. Hespos, S. Waxman*. Categorization in 3- and 4-Month-Old Infants: An Advantage of Words Over Tones // *Child Development*. 2010. 81 (2). P. 472—479.
- Fillmore et al. 1988 — *Ch. J. Fillmore, P. Kay, M. C. O'Connor*. Regularity and idiomaticity in grammatical constructions: The case of «let alone» // *Language*. 1988. 64 (3). P. 501—538.
- Gallese, Lakoff 2005 — *V. Gallese, G. Lakoff*. The brain's concepts: the role of the sensory-motor system in conceptual knowledge // *Cognitive neuropsychology*. 2005. 22. P. 455—479.
- Gentner 1982 — *D. Gentner*. Why nouns are learned before verbs: Linguistic relativity versus natural partitioning // *S. Kuczaj* (ed.). *Language development: Language, thought, and culture*. Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates, 1982. Vol. 2. P. 301—334.
- Gentner 2006 — *D. Gentner*. Why verbs are hard to learn // *K. Hirsh-Pasek, R. Golinkoff* (eds). *Action meets word: How children learn verbs*. N. Y.: Oxford Univ. Press, 2006. P. 544—564.
- Goldberg 1995 — *A. T. Goldberg*. *Constructions: A construction grammar approach to argument structure*. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1995.
- Goldberg 2006 — *A. T. Goldberg*. *Constructions at Work: The Nature of Generalization in Language*. Oxford: Oxford Univ. Press, 2006.
- Golinkoff, Hirsch-Pasek 2008 — *R. Golinkoff, K. Hirsh-Pasek*. How toddlers begin to learn verbs // *Trends in Cognitive Sciences*. 2008. Vol. 12. № 10. P. 397—403.
- Hauser 2000 — *M. D. Hauser*. *Wild Minds: What animals really think*. N. Y.: Henry Holt, 2000.
- Hauser et al. 2002 — *M. D. Hauser, N. Chomsky, W. T. Fitch*. The faculty of language: What is it, who has it, and how did it evolve? // *Science*. 2002. 298. P. 1569—1579.
- Hewes 1977 — *G. W. Hewes*. Language origin theories // *Language learning by a chimpanzee: The Lana project*. N. Y., 1977. P. 5—53.
- Jackendoff 2007 — *R. Jackendoff*. *Language, Consciousness, Culture: Essays on Mental Structure*. Cambridge (MA): MIT Press, 2007.
- Jackendoff 2010 — *R. Jackendoff*. Your theory of language evolution depends on your theory of language // *R. K. Larson, V. M. Déprez, H. Yamakido* (eds). *The evolution of human language: biolinguistic perspectives*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2010.
- Lakusta et al. 2007 — *L. Lakusta, L. Wagner, K. O'Hearn, B. Landau*. Conceptual foundations of spatial language: Evidence for a goal bias in infants // *Language Learning and Development*. 2007. 3. P. 179—197.
- Landau et al. 1988 — *B. Landau, L. B. Smith, S. S. Jones*. The importance of shape in early lexical learning // *Cognitive Development*. 1988. 3:3. P. 299—321.
- Longman — *Longman Dictionary of Contemporary English*. 5-th ed. Printed in Italy, 2009.
- Maguire, Dove 2008 — *M. J. Maguire, G. O. Dove*. Speaking of Events: Event Word Learning and Event Representation // *T. F. Shipley, J. M. Zacks* (eds). *Understanding events: How humans see, represent, and act on events*. N. Y.: Oxford Univ. Press, 2008. P. 193—218.
- Markson et al. 2008 — *L. Markson, G. Diesendruck, P. Bloom*. The shape of thought // *Developmental Science*. 2008. 11 (2). P. 204—208.
- Mervis 1987 — *C. B. Mervis*. Child-basic object categories and early lexical development // *U. Neisser* (ed.). *Concepts and conceptual development: Ecological and intellectual factors in categorization*. N. Y.: Cambridge Univ. Press, 1987. P. 201—233.
- Murphy 2002 — *G. L. Murphy*. *The Big Book of Concepts*. Cambridge, (MA): MIT Press, 2002.

- Norvig, Lakoff 1987 — *P. Norvig, G. Lakoff*. Taking: a study in lexical network theory // Proceedings of the 13th Berkeley Linguistics Society Annual Meeting. Berkeley: BLS, 1987. P. 195—206.
- Pereira, Smith 2009 — *A. F. Pereira, L. B. Smith*. Developmental changes in visual object recognition between 18 and 24 months of age // *Developmental Science*. 2009. 12, P. 67—80.
- Pinker 2007 — *S. Pinker*. The Stuff of Thought: Language as a Window into Human Nature. Penguin Press Science, 2007.
- Prehistory of Language 2009 — The Prehistory of Language / Ed. by R. Botha, C. Knight. Oxford; N. Y.: Oxford Univ. Press, 2009.
- Pruden et al. 2008 — *S. M. Pruden, K. Hirsh-Pasek, R. M. Golinkoff*. Current Events: How Infants Parse the World and Events for Language // T. F. Shipley, J. M. Zacks (eds). Understanding events: How humans see, represent, and act on events. N. Y.: Oxford Univ. Press, 2008. P. 160—192.
- Rakinson 2000 — *D. H. Rakison*. When a Rose Is Just a Rose: The Illusion of Taxonomies in Infant Categorization // *Infancy*. 2000. 1:1. P. 77—90.
- Rakinson, Butterworth 1998 — *D. H. Rakison, G. Butterworth*. Infants' use of parts in early categorization // *Developmental Psychology*. 1998. 34. P. 49—62.
- Rakinson, Cohen 1999 — *D. H. Rakison, L. B. Cohen*. Infants' use of functional parts in basic-like categorization // *Developmental Science*. 1999. 2. P. 423—432.
- Runeson, Frykholm 1983 — *S. Runeson, G. Frykholm*. Kinematic specification of dynamics as an informational basis for person and action perception: Expectations, gender recognition, and deceptive intention // *Journal of Experimental Psychology: General*. 1983. 112. P. 585—615.
- Santos et al. 2002 — *L. R. Santos, G. M. Sulkowski, G. V. Spaepen, M. D. Hauser*. Object individuation using property / kind information in rhesus macaques (*Macaca mulatta*) // *Cognition*. 2002. 83. P. 241—264.
- Seston et al. 2009 — *R. Seston, R. M. Golinkoff, W. Ma, K. Hirsh-Pasek*. Vacuuming with my *mouth?*: Children's ability to comprehend novel extensions of familiar verbs // *Cognitive Development*. 2009. 24:2. P. 113—124.
- Tomasello 2003 — *M. Tomasello*. Constructing a Language: A Usage-Based Theory of Language Acquisition. Cambridge (MA): Harvard Univ. Press, 2003.
- Tomasello 2005 — *M. Tomasello*. Beyond formalities: The case of language acquisition // *The Linguistic Review*. 2005. 22. P. 183—198.
- Troje 2008 — *N. F. Troje*. Biological motion perception // *A. Basbaum et al.* (eds). The senses: A comprehensive reference. Oxford: Elsevier, 2008. Vol. 2: Vision II. P. 231—238.
- Waxman 2008 — *S. R. Waxman*. All in Good Time: How do Infants Discover Distinct Types of Words and Map Them to Distinct Kinds of Meaning? // *J. Colombo, P. McCardle, L. Freund* (eds). Infant Pathways to Language: Methods, Models, and Research Directions. Mahwah (NJ): Lawrence Erlbaum Associates, 2008. P. 99—118.
- Xu 2007a — *F. Xu*. Sortal concepts, object individuation, and language // *Trends in Cognitive Sciences*. 2007. 11. P. 400—406.
- Xu 2007b — *F. Xu*. Concept Formation and Language Development: Count Nouns and Object Kinds // *G. Gaskell* (ed.). Oxford Handbook of Psycholinguistics. N. Y.: Oxford Univ. Press, 2007. P. 617—626.
- Xu, Carey 1996 — *F. Xu, S. Carey*. Infants' metaphysics: the case of numerical identity // *Cognitive Psychology*. 1996. 30. P. 111—153.

ПОСТСКРИПТУМ

1. Обсуждение. Ввиду важности темы п. III.1.5. **О гипотезах Ф. де Соссюра и Сепира-Уорфа** (с. 729 наст. изд.), привожу полные тексты замечаний А. С. Касьяна и Г. С. Старостина, прочитавших более раннюю версию этого пункта.

Фрагмент статьи (п. III.1.5, ранняя версия):

По нашему мнению, **исходная когнитивная оппозиция «образ / форма предмета vs образ / форма действия» не поддается модифицирующему влиянию конкретного языка** и сохраняется во всех человеческих классификациях действительности. Это видоспецифическая **универсалия человеческого восприятия мира**, точнее, его **предметно-двигательных событий**. Более того, эта когнитивная универсалия индуцирует во все человеческие языки бинарную оппозицию **начальных частеречных значений: ‘имя предмета’ vs ‘имя действия’**, которая становится **лингвистической универсалией** — единым для всех языков способом описания этих событий.

Специфика конкретного языка проявляется, во-первых, в степени общности / подробности деления мира на классы предметов и действий, а во-вторых, в языковом оформлении этой оппозиции частеречных значений, т. е. в тех грамматических формах, которые получают имена предметов и имена действий.

К примеру, для языков первобытных обществ более характерна одноуровневая классификация мира — наличие множества самых разнообразных конкретных категорий (и именующих их конкретных имен) и полное отсутствие общих категорий и соответственно, общих имен, причем не только таких отвлеченных как *животное, растение, мебель*, но даже таких родовых, как *дерево, рыба, птица*, ср.:

Чем ближе мышление социальной группы к пра-логической форме, тем сильнее в нем господствуют образы-понятия. Об этом свидетельствует почти полное отсутствие в языке таких общественных групп родовых выражений, соответствующих общим в собственном смысле слова идеям... Эйр уже отметил данное обстоятельство в

отношении австралийцев. «У них нет родовых выражений: дерево, рыба, птица и т. д.; у них видовые термины, приложимые к каждой особой породе дерева, рыб, птиц и т. д. Туземцы округа, прилегающего к озеру Тэйер (Джисплэнд), не имеют слов для обозначения дерева, рыбы, птицы вообще и т. д. Все существа и предметы различаются по именам собственным: *леиц, окунь* и т. д. [Леви-Брюль 1999: 135].

А. Касьян:

Слов типа *животное, растение, мебель* действительно может не быть. При чем это не обязательно зависит от у уровня «традиционности» общества и культуры. В повседневном русском языке слово *мебель* есть, *растение* употребляется редко, причем я бы не сказал, что оно часто применяется к дереву, а слово *животное* стандартно употребляется в значении ‘зверь’, т. е. млекопитающее. Разве что интеллигент нарочито будет употреблять слово *животное* для широкого множества живых существ *насекомое-птица-зверь-человек*.

Напротив *дерево, рыба, птица* (сводешевские единицы) повсеместно присутствуют. Действительно, иногда бывает, что они обозначают как наиболее распространенный эндемик, так и общее понятие. Например, в атапаскских языках слово *рыба* может иметь полисемию ‘fish / salmon’, а *дерево* — ‘tree / conifer, spruce’. Но это не отменяет их общего статуса. Например, и в русском *мясо* значит как ‘meat’, так и более узко ‘beef’ («*Купи в магазине мясо или свинину, а можешь курицу*»).

Разумеется, во всех этих языках можно выразить контрастивную фразу вроде *Что-то плещется в воде, я не вижу, это человек, зверь, птица или рыба*.

Продолжение статьи (даю расширенную цитату из статьи Э. Бенвениста «Именное предложение»):

Высказанная нами гипотеза расходится также с позицией Э. Бенвениста, считавшего, вслед за Ф. де Соссюром, что указанная оппозиция не является фундаментальным свойством воспринимаемой человеком «природы»:

Противопоставление «действия» и «объекта» не может иметь в лингвистике ни универсальной силы, ни единого критерия, ни даже ясного смысла. Дело в том, что такие понятия как процесс или объект не воспроизводят объективных свойств действительности, но уже являются результатом языкового выражения действительности. Это не свойства, внутренне присущие природе, которые языку остается лишь регистрировать, это категории, возникшие в некоторых языках и спроецированные на природу. Различие между процессом и объектом обязательно только для того, кто рассуждает, исходя из классификаций своего родного языка, которые он превращает в универсальные явления (...) если «лошадь» — объект, а «бежать» — процесс, то это потому, что первое — имя, а второе — глагол. Определение, которое стремится к «естественному» обоснованию того способа, при помощи которого тот или иной конкретный язык организует свои понятия, обречено вращаться в порочном кругу. Впрочем, до-

статочно приложить такое определение к языкам другого типа, чтобы увидеть, что отношение между объектом и процессом может оказаться обратным или даже вообще исчезнуть, а грамматические отношения останутся теми же. Так, в языке хупа (Орегон) активные и пассивные глагольные формы 3-го лица употребляются как имена: па́йуа ‘он спускается’ — название дождя, nillīñ ‘он течет’ означает ‘ручеек’... [Бенвенист 1974: 168—169].

А. Касьян:

В хупе и других атапаскских языках нередки подобные дескриптивные образования. Напр., хупа *no:=kʼi=ne:=yo:t* ‘dog’, буквально ‘it barks at something’ (=yo:t ‘лаять’ плюс глагольные префиксы). Это встречающаяся во всех языках мира отглагольная деривация существительных. Например, русский аналог хупского слова для *собаки* — это *лайка*, для *дождя* — *ливень*. Просто в хупе суффиксация вместо префиксации, а глагольные корни не могут быть употреблены без цепочки префиксов. Ничего уникального или хотя бы особенного в хупских примерах нет.

Г. Старостин:

Алексей, я прочитал Ваш текст. В целом с основной идеей вполне согласен. Ряд дополнительных соображений:

(1) Фундаментальная оппозиция между условными «именем» и «глаголом», по-видимому, действительно существует. В нашей практике бытовало представление о древнекитайском языке как нарушителе этой фундаментальности — но оно, по-видимому, все-таки ошибочное, т. к. частеречные противопоставления в древнекитайском все же можно выделить, исходя из синтаксических функций слов (для «имени» естественно актантное употребление, для «глагола» — предикативное), а также возможности морфологической конверсии (например, суффикс *-s, который может образовывать как «имена» от «глаголов», так и наоборот).

(2) В языках Северной Америки наблюдается устойчивая тенденция к замещению «имен» застывшими (или не очень застывшими) глагольными словоформами. А. Касьян настаивает на том, что это такой же естественный процесс, как именное словообразование от глагольных корней в «обычных» языках (т. е. что, когда условный индеец говорит «оно-дует» вместо «ветра», «оно-горит» вместо «огня», «оно-открывается» вместо «двери» и т. п., это все равно что англ. wind от *we- ‘дуть’ и т. п.). Я с ним скорее согласен, за исключением важной оговорки, что этот процесс — по крайней мере в области базисной лексики, где я более компетентен — там в целом имеет место значительно чаще, чем в индоевропейских и т. п. языках, так что некоторая особая специфика наведения баланса между «именны-

ми» и «глагольными» лексемами в американских языках все-таки есть. Но при этом фундаментальная оппозиция имя — глагол все равно никуда не девается.

(3) К вопросу о детализации. Здесь возможны, по моим наблюдениям, две ситуации: (а) наличие четких родовых терминов, тождественных сводешевским значениям; (б) ситуация, в которой общее родовое значение в плане выражения тождественно одному видовому значению *par excellence* — например, «дерево = акация», «птица = орел», «рыба = лосось», «есть = есть немясную пищу» и т. п. Точных ситуаций, в которых сводешевское родовое значение **вообще не может быть выражено**, я не знаю; вплотную к этому приближаются, по-видимому, ситуации, когда такое значение выражается сложным идиоматическим выражением («мини-толкованием»), например, «птица» = «крылатый олень» (как у кетов; «олень» = как родовой термин типа (б) «олень = животное»). (Ситуации, когда нет слова за отсутствием реалии, как у ряда бушменов с «рыбой», я не рассматриваю). Что касается всякой хитрой детализации значений (по 10 видов ходьбы, едения, лежания и т. п.), то, действительно, практически всегда удастся найти какой-то общий термин, который можно считать немаркированным — статистически наиболее частотным.

А. Касьян:

Если быть точным, то все-таки известны исключительные случаи, когда частотное выражение для сводешевского понятия в языке отсутствует без каких-либо очевидных причин. Например, в тлингит, видимо, нет общего и повседневного слова для *круглый* (подтверждено полевыми исследованиями). Пока такие примеры нужно рассматривать как необъяснимые казусы.

А. Кошелев:

Гоша, касательно утверждения:

... когда условный индеец говорит «оно-дует» вместо «ветра», «оно-горит» вместо «огня», «оно-открывается» вместо «двери» и т. п., это все равно что англ. *wind* от *we- 'дуть' и т. п.

Мне кажется, что такие словообразования возможны лишь в случае, когда объекту свойственно одно «главное действие»: огню — гореть, ветру — дуть, двери — открываться, поясу — опоясывать (пример Бенвениста). В этом плане стул годится (на нем только сидят и поэтому его можно было бы назвать словом *сиденье*), а стол — нет, поскольку используется для разных функций (за ним едят, но его нельзя назвать словом *едальник* / *едальня*), ср. также примеры А. Касьяна: «для *собаки* — это *лайка*, для *дождя* — *ливень*». Согласны?

Г. Старостин:

Про «главное действие» согласен, хотя оно не всегда обязано быть универсальным (например, у «носа» где-то оно может быть «дышать», а где-то — «чуть»). Но универсальные тенденции и частотные связи, не зависящие от культурных условий, бывают (например, глаз — видеть, зуб — кусать, собака — лаять и т. д.).

А. Кошелев:

Да, «главное действие» не обязательно универсально. Но в рамках отдельного этноса оно должно быть по меньшей мере преобладающим для «своего» предмета.

2. Итоги. Перечислим основные итоги обсуждения гипотезы Ф. де Соссюра и Сепира-Уорфа в п. III.1.5 статьи и в данной переписке.

1) Поименованные концепты базового уровня: ЧЕЛОВЕК, РЫБА, ПТИЦА, СОБАКА, НОС, РОТ, ГОРА, КАМЕНЬ, ИДТИ (пешком), ЕСТЬ (кушать) и др., с их лексическими именами, свойственны всем человеческим этносам и их языкам. Главным ориентиром здесь может служить **стословный список Сводеша**:

я, мы, это, то, кто, что, не, все, многие, один, два, большой, длинный, маленький, женщина, человек, рыба, птица, собака (пёс), вошь, дерево, семя (семена), лист, корень, кора, кожа, кровь, кость, жир, яйцо, рог, хвост, перо, волосы, голова, ухо, глаз, нос, рот, зуб, язык, стопа, колено, рука, крыло, живот, шея, спина, грудь, сердце, печень, пить, есть (кушать), грызть (кусать), видеть, слышать, знать, спать, жить, умирать, убивать, плавать, летать, идти, приходиться, прийти, лежать, сидеть, стоять, давать, сказать, солнце, луна, звезда, вода, дождь, камень, песок, пыль, земля, дым, огонь, зола (пепел), жечь, дорога, путь, гора, красный, зелёный, жёлтый, белый, чёрный, ночь, день, год, тёплый, холодный, полный, новый, круглый, сухой, имя.

Базовые концепты и задаваемые ими категории могут иметь а) самостоятельное имя, б) быть вторым значением видового имени типа «дерево = акация», «птица = орел», «рыба = лосось», «есть = есть немясную пищу» и, наконец, в) выражаться идиоматически — мини-толкованием, например, «птица» = «крылатый олень».

2) Общие имена типа *животное, растение, мебель* могут отсутствовать в некоторых языках. Однако, во-первых, это не означает, что соответствующих им концептов нет в непоименованной когнитивной таксономии этих этносов. А во-вторых, и это главное, указанное отсутствие не свидетельствует о меньшем интеллектуальном потенциале данных этносов. Тот факт, что младенец из такого этноса, выросший в европейской семье, легко овладевает подобными понятиями, свидетельствует о том, что относительно замкнутый и ограниченный жизненный мир первобытных этносов (их среда обитания и уклад жизни) просто не требует

подобных отвлеченных понятий. Потому они и отсутствуют в их таксономии. Возможно, аналогичной причиной объясняется и отмеченный А. Касьяном факт: «в тлингите, видимо, нет общего и повседневного слова для *круглый* (подтверждено полевыми исследованиями)». Можно предположить, что круглые предметы не играют в жизненном мире тлингитов значимой роли.

3) Влияние лексических значений родного языка на таксономию мира, формирующуюся у его носителя, весьма локально: по-видимому, **именуются** лишь **наиболее употребляемые обиходные понятия**. Гораздо большее множество непоименованных концептов формируется в памяти человека без непосредственного участия лексики. Решающую роль на таксономическую структуру действительности, формирующуюся у носителей языка — как на ее поименованную, так и на непоименованную части — оказывает жизненный мир этноса, ср.: «Для говорящих на тцелтал род является психологически базовым уровнем. Примерами растений... на уровне рода являются *дуб, клен* {...} В городской культуре люди могут рассматривать категорию *дерево* как относящуюся к базовому уровню» [Лаккофф 2004: 54, 60].

4) Поскольку корни *человек* и *идти* (пешком) присутствуют в списке Сводеша и, как можно полагать, входят в лексику (или в состав морфов) всех человеческих языков, то, следовательно, и соответствующие им концептуальные значения ЧЕЛОВЕК и ИДТИ присутствуют в таксономии мира человека из любого этноса. Поэтому самая конкретная формулировка предлагаемой нами гипотезы (и в самом сильном варианте) такова. Общечеловеческая **универсалия воспринятого события «Человек идет (пешком)» имеет вид двучленного суждения: Предмет (человек) Осуществляет (с ним происходит) Действие (идет)**. Для человека это суждение — **свойство природы** и никакой язык не может его элиминировать.

Данная **когнитивная универсалия индуцирует** во все человеческие языки **лингвистическую универсалию**: событие «Человек идет (пешком)», представленное в сознании человека когнитивным суждением **Предмет (человек) Осуществляет Действие (идет)**, получает во всех языках единообразный способ **прямого** (референтного) описания — посредством фразы типа *Человек* (актантное употребление) + *Идет* (предикативное употребление), в которой грамматические (частеречные) значения имен *Человек* и *Идет* образуют бинарную оппозицию: **‘имя Предмета’** (условное существительное) vs **‘имя Действия’** (условный глагол). Опровержением предложенной гипотезы будет предъявление языка, в котором такая фраза **непосредственно** кодирует событие «Человек идет (пешком)», а входящие в нее имена *Человек* и *Идет* не вступают в частеречную оппозицию ‘имя Предмета’ vs ‘имя Действия’ или же имена *Человек* и *Идет* не вступают в ней в указанных ролях. Обнаружение подобного контрпримера будет означать ложность не только лингвистической, но и когнитивной универсалии, поскольку обе они тесно связаны причинно-следственным отношением. Важно, однако, не забывать, что речь идет о референтном, или когнитивном употреблении фразы (см. об этом в [Кошелев 2012: 323—327]).

3. Эволюция лексических значений. Приведенные выше комментарии содержат дополнительные данные в пользу концепции языковой эволюции, изложенной в [Кошелев 2013а]. Эта концепция рассматривает трансформацию **лексик** развитого **протоязыка** — непосредственного предшественника человеческого языка — в **лексику праязыка** — первого общечеловеческого языка. Гипотеза состоит в следующем. Ранний *Homo sapiens* обладал протоязыком, слова которого были однозначными, т. е. содержали только основные значения (= базовые концепты). При трансформации такого протоязыка в полноценный человеческий язык (праязык) его протослова сохранились, но стали многозначными, т. е. обрели, наряду с прежними основными, еще и переносные (метафорические и метонимические) значения.

Для обоснования данной гипотезы обратимся к стословному списку Сводеша, см. выше. Согласно глоттохронологии (лингвистической дисциплины, изучающей родство языков), ряд слов из него содержался и в человеческом праязыке, ср.: «Есть набор корней, которые так или иначе обнаруживаются по всему земному шару. (...) Таких глобальных этимологий найдено довольно много, и я не умею объяснить это явление иначе, как предположив, что это слова, которые восходят к какому-то общему источнику (праязыку. — А. К.)»⁵⁰. А это означает, что базовым ядром праязыка был типологически совершенно аналогичный набор слов (конечно, он был гораздо шире, но его конкретный состав нам сейчас неважен). Поэтому в рамках нашего рассуждения приведенный выше список Сводеша вполне можно рассматривать как набор типичных слов базового ядра праязыка.

Как мы убедились выше, многие слова в списке Сводеша обладают, наряду с основными (базовыми, универсальными), еще и переносными значениями. Наша гипотеза о том, что переносные значения возникли при трансформации протоязыка в праязык, опирается на следующие соображения.

Во-первых, переносные значения **генетически вторичны**: они появляются **позже** основных, поскольку при их образовании носитель языка опирается на какие-то отдельные свойства основных значений.

Во-вторых, для употребления слов в переносных значениях требуется высокий уровень речемыслительного развития: а) наличие качественно иного, дробного и системного уровня представления действительности, б) способность мысленно манипулировать не только целостными объектами, но также их частями и свойствами и в) умение употреблять слова в косвенных номинациях, см. [Кошелев 2013а: 77]. Естественно ожидать, что эти три новообразования появились только у позднего *Homo sapiens*.

В-третьих, аналогичный этап — переход от однозначной — к многозначной лексике, с четким разделением по времени, наблюдается у 3-летних детей ([Там же: 75], (с. 744, 745); здесь и далее так даются ссылки на страницы настоящего из-

⁵⁰ Старостин С. А. У человечества был единый праязык // Знание — сила. 2003. № 8. С. 42.

дания). Правда, как мы видели выше (с. 735), подобный переход наблюдается у ребенка и в более ранний период — в один-два года. В это время ребенок из своих первичных и нечетких еще основных значений порождает столь же первичные переносные («сверхгенерализованные») значения, которые часто некорректны с позиций языка взрослых. Например, освоив слово *собака* в основном значении, полуторалетний ребенок далее может метафорически называть собакой кошку, овцу, лошадь (он уже хорошо различает этих животных), словом *шар* яйцо, или же (метонимически) цепочку, на которой висит продолговатый кулон и т. д. Подчеркнем: некорректность детских переносных значений этого периода обусловлена бедностью и диффузностью их таксономии мира, а не упрощенностью их правил образования переносных значений.

В силу сказанного разумно предположить, что с трансформацией однозначной лексики раннего *Homo sapiens* «изоморфно» соотносится более поздний детский переход: от языка 2,5—3-летнего ребенка, лексика которого однозначна, но уже вполне строго, дискретно категоризирует действительность (это отмечали и Л. С. Выготский, и Дж. Лакофф, см. с. 739, сноски 40) — к языку 3—4-летнего ребенка, порождающего из этих четких основных значений вполне корректные, «взрослые» метафоры и метонимии ([Кошелев 2013а: 74—75], см. также с. 743).

Ведь и «древнейшие» метафорические значения слов из списка Сводеша абсолютно корректны, ср. «птица» = «крылатый олень». Если же, напротив того, предположить, что значениями слов протоязыка были не дискретные базовые концепты, а более размытые, сверхгенерализованные когнитивные единицы, подобные единицам, определяющим окружающий мир ребенка одного-двух лет, то мы сразу же приходим к противоречию: при трансформации таких слов в лексику праязыка они не смогли бы обрести корректные переносные значения⁵¹.

Суммируя все вышесказанное, можно, опираясь на онтогенез детских лексических значений, предположить аналогичные этапы эволюции лексических значений у предков человека: 1) однозначные «слова» с основными значениями — видовыми концептами (ребенок 1—1,5 лет); 2) многозначные «слова» с «некорректными» переносными значениями (ребенок 1,5—2 лет); 3) однозначные слова с основными значениями — базовыми концептами (ребенок 2—3 лет); 4) «человеческие» многозначные слова с корректными переносными значениями (ребенок возраста 3-х и более лет).

А. Д. Кошелев, 5 сентября 2013

⁵¹ Приведенное в постскриптуме обсуждение может служить примером внутрилингвистического междисциплинарного сотрудничества, позволившего встроить в обсуждаемую модель линию эволюции языка.

**РЕЦЕНЗИИ
И КОММЕНТАРИИ**

Со времени издания в 2013 г. данной монографии появилось немало посвященных ей рецензий и комментариев. Готовя электронную версию монографии, я решил поместить в нее некоторые из этих материалов. Выражаю благодарность авторам, откликнувшимся на мое приглашение и приславшим свои работы.

К сожалению, мы не смогли внести в текст монографии редакторскую правку, поскольку научный редактор Е. Н. Панов не участвует в подготовке ее электронного издания.

А. Д. Кошелев,
20 февраля 2015 г.

В. Б. Касевич (Санкт-Петербург)¹

Фитч У. Т. Эволюция языка / Пер. с англ., науч. ред. и послесл. Е. Н. Панова; послесл. А. Д. Кошелева. М.: Языки славянской культуры, 2013. — 768 с.
ISBN 978-5-9551-0660-1.

Публикация, содержащая указанную монографию, включает «Послесловие научного редактора» (Е. Н. Панов, с. 657—674) с «Избранным именованным указателем текстов научного редактора», а также обсуждение соответствующих проблем, предлагаемое издателем и составителем А. Д. Кошелевым, которое озаглавлено «Когнитивистика перед выбором: дальнейшее углубление противоречий и построение единой междисциплинарной парадигмы» (с. 677—767). Эти дополнительные разделы книги в рецензии не отражены.

Название рецензируемой монографии («Эволюция языка», *The evolution of language*) несколько неточно. Точнее было бы «Возникновение и эволюция языка». Впрочем, и в данном варианте неточность сохраняется: поскольку язык не существует вне его носителя, человека, то еще точнее было бы сказать: «Возникновение и эволюция языковой способности человека».

Монография состоит из «Введения» (с. 19—29) и четырех частей, озаглавленных соответственно: «Общее состояние проблемы», «Наши предки», «Эволюция речи» и «Обзор моделей эволюции языка».

Автор монографии видит свою основную задачу в комплексном использовании подходов разных наук, занимающихся различными аспектами языка и речи, и в достижении на этой основе *синтеза* — формирования новой междисциплинарной парадигмы; фактически речь идет о новой науке, которую Фитч и некоторые из его единомышленников называют *биолингвистикой*.

¹ Впервые опубликовано в журнале «Биосфера». Т. 6. № 2. 2014. С. 195—197.

В идеале у рецензируемой монографии две читательские аудитории с существенно разным «анамнезом». Первая — это лингвисты (и, шире, гуманитарии), которым необходимо дать некоторые базовые сведения о биологии и привить навыки биологического мышления; вторая — биологи, в особенности генетики и эволюционисты, которым нужно дать базовые лингвистические сведения и привить некоторые навыки мышления лингвистического. Автор настоящей рецензии — лингвист, и в рецензии отражается, соответственно, одна из возможных лингвистических точек зрения.

Сразу же приходится констатировать, что учет разных аудиторий читателей реализован автором в существенно разном объеме. Если биологическая компонента книги отличается подробностью изложения, подчас даже излишней (обсуждается не только то, что непосредственно относится к теме), то отсылки к лингвистической проблематике носят скорее эпизодический характер и не всегда отличаются необходимой точностью. Огромный список литературы (с. 552—624), по большей части биологической, дает представление о широте охвата предметного поля, которая и для профессионального биолога будет, надо полагать, полезной.

Огрубляя позицию автора, можно сказать, что он (как, впрочем, и большинство его коллег-биологов), видит исследовательскую проблему и, соответственно, пути ее решения следующим образом. Человек вполне очевидно отличается от всех животных, включая самых близких к нему — шимпанзе, врожденной способностью овладения языком. Из этого должно следовать, что в какой-то момент эволюции у человека (проточеловека?) возникло что-то», что сделало его говорящим; какие-то предпосылки, аспекты языка при этом могли возникнуть уже у общего предка человека и шимпанзе и даже ранее.

Вот эта мысль о том, что язык не появляется у человека «одномоментно», а «собирается» в процессе антропогенеза из разновременных «деталей», является важнейшим компонентом концепции Фитча. Этот подход отличает его от теоретических построений тех авторов, которые рассматривают феномен появления языка как результат мутации, как биологическое подобие Большого Взрыва, породившего Вселенную; в этом случае эволюции языка — как, впрочем, и человека — фактически не существует, владеющий языком человек появляется, как Афина из головы Зевса в полном боевом облачении.

Дальнейшее изложение и будет в основном посвящено тому, как представляет себе Фитч компоненты «будущего языка» в процессе эволюции человека.

Одним из первых таких компонентов автор рассматривает вокализации позвоночных с опущенной гортанью. «Сформировавшись в качестве преграды для защиты легких от проникновения воды, — пишет автор, — гортань и дальше выполняла эту первичную функцию (...) Но постоянство использования звуков в территориальном и брачном поведении современными лягушками и жабами позволяет предположить, что это было свойственно и ранним обитателям болот каменноугольного периода. Это был первый предшественник речи у человека» (с. 256). Фитч отмечает также, что при низком положении гортани объем голосо-

вого тракта увеличивается, позволяя «владельцу» этого тракта продуцировать более разнообразные звуки.

Фитч сочувственно рассматривает и гипотезу, согласно которой изменения в голосовых связках, связанные с опущением гортани, и, как следствие, изменения в их вокальной продукции (понижение частоты основного тона голоса) призваны породить у адресата адаптивно полезное впечатление больших размеров «звучащего тела». Эта гипотеза между тем представляется несколько наивной. Во-первых, размеры связок и тела совсем не обязательно коррелируют. Например, «мычание» самцов лягушки-быка (*Rana catesbiana*) на слух практически невозможно отличить от мычания коровы, хотя мычание коровы действительно коррелирует с ее размерами, а в случае лягушки налицо скорее «дискорреляция» (отрицательная корреляция). Во-вторых, даже не всякий человек, не говоря уже о животных, обладает сведениями о наличии у него и конспецификов голосовых связок и о каком бы то ни было соотношении между связками и габаритами тела.

Достаточно большое внимание уделяет Фитч зеркальным нейронам. Зеркальные нейроны ответственны за процесс, делающий возможным воспроизведение адресатом активности адресанта и в конечном счете (хотя и необязательно) имитацию. Это важно для становления речи, поскольку речевая коммуникация, где адресант и адресат постоянно меняются ролями, предполагает развитое умение коммуникантов становиться на точку зрения другого. Иначе говоря, существование такого рода процессов «могло лечь в основу согласования моторики и перцептивности в речи» (с. 490). Здесь мы видим некоторое выправление дисбаланса, который ощущается в работе Фитча: в ней много говорится о порождении речи и мало — о ее восприятии. Что же касается зеркальных нейронов и имитативного поведения, то автор признает: «Единственный вид, для которого описана эхопраксия, это *Homo sapiens* (...) [Это] говорит о том, что для превращения работы зеркальных нейронов в имитативное поведение требуются какие-то дополнительные мозговые механизмы, которые присутствуют у людей и отсутствуют у [например] макак. Иными словами, очевидно, что сами по себе зеркальные нейроны полностью не обеспечивают возможность имитации» (с. 497).

Имитацию Фитч рассматривает и в контексте возникновения значений. Автору ясно, что даже самый примитивный язык является таковым лишь постольку, поскольку его единицы (словарь) и правила (грамматика) **семантизованы** — наделены значениями, общими для всех пользователей. (Даже множество аксиом и теорем логико-математического исчисления превращается в язык лишь при условии наличия хотя бы одного способа семантизации соответствующего алфавита и конструкций на его основе.) «Значение есть то, без чего в языке обойтись невозможно» (с. 148). Фитч также абсолютно прав, выделяя как собственно языковые «пропозициональные значения». Так, «музыка — это не язык (...) поскольку музыкальные фразы не несут пропозициональных значений, т. е. их нельзя уподобить набору слов, соответствующих чему-либо истинному [или ложному]» (с. 150).

Должного внимания не уделяется, однако, такому кардинальному свойству значения, как **интенциональность**. Значение есть то, что один коммуникант **хочет** (намерен) передать другому, изменив тем самым ментальный тезаурус и/или поведение последнего. (Поэтому популярный пример *Нет дыма без огня* на самом деле не иллюстрирует трансляцию значения: здесь нет субъекта интенции.) Полезным было бы обратиться в этой связи к игровой концепции возникновения значения Грайса/Блинова [Блинов и др. 2004], но автор эту концепцию не упоминает, хотя гораздо менее интересные (и со временем изрядно обветшавшие) модели происхождения языковых значений типа ономатопэтической обсуждает довольно подробно.

Логично вслед за вопросом о том, откуда берутся значения (фактически не получающий в книге ответа), поставить вопрос следующий: как эти значения передаются в речи? Фитч примыкает к тем авторам, которые исходят из гипотезы лексического (прото)языка. «Речь идет о протоязыке, обладающем обширным запасом значимых слов, но лишенном сложного синтаксиса. Слова в таком языке не комбинируются в сложно выстроенные синтаксические структуры, так что приобретение синтаксиса рассматривается как следующий, заключительный шаг в эволюции языка» (с. 430). Однако такой подход вряд ли можно счесть убедительным. Даже априори естественно исходить из того, что равно в онто- и филогенезе речевая и даже речеподобная продукция человека с самого начала нацелена на коммуникацию, на обмен информацией. Но передача информации — это всегда сообщение «чего-то о чем-то» (ср. о «пропозициональных значениях» выше), т. е. **бинарная** структура. Бинарность представлена здесь как наличие темы и ремы, где рема реализована «на поверхности», а тема восстанавливается из широкого контекста, включая неречевой (см. об этом [Касевич 1988]). Вот эти рематические по функции единицы, известные онтолингвистам как *голофразы*, и отвечают, по-видимому, словам «лексического языка» Фитча. Грамматика же в данном случае — это прежде всего ограничения на порядок слов, т. е. грамматика изолирующего типа [Касевич 1998], достаточно хорошо описанная в лингвистике (будучи, вероятно, самым распространенным в мире синтаксическим типом).

Сказанное выше не следует понимать как очередную попытку исходить из принципа рекапитуляции филогенеза в онтогенезе: возведенный в догму, этот принцип, как известно, не работает, однако было бы другой крайностью отрицать некоторые широкие закономерности, равно присущие фило- и онтогенезу.

В качестве еще одной ключевой составляющей языка, которая, наряду с вышеописанными, сделала человеческий язык тем, чем он является, Фитч называет становление звуковой системы. Он даже говорит, что «главной нерешенной проблемой остается понимание эволюции вокального контроля и фонологической системы» (с. 504). Указанную проблему автор предлагает решить, возрождая теории Дарвина и Есперсена, путем введения понятия *музыкального (просодического) протоязыка*. Вслед за рядом специалистов отмечается, что у некоторых птиц, китообразных в онтогенезе развиваются сходные с речью вокализации.

Сходство заключается в том, что умение продуцировать вокализации как таковые является врожденным, но овладение вокализациями определенного типа требует научения. Кроме того, здесь можно говорить о своего рода двойном членении, когда некий вокальный «алфавит» позволяет порождать на его основе более сложные структуры. Как «алфавит», так и порождаемые им структуры не требуют семантизованности: типичным является передача «эмоционального состояния» и т. п. (вопрос о возможной адаптивности такого поведения оставляем в стороне).

В кратко описанной концепции «просодического языка» можно увидеть аналогии с тем, как Л. С. Выготский описывал становление языка в онтогенезе. Он настаивал на том, что «мышление и речь имеют генетически совершенно различные корни» [Выготский 1982: 89]. При этом если мышление по определению интеллектуально, рассудочно, то речь в своих истоках эмоциональна и волевая. Совмещение или, скорее, пересечение этих двух линий дает язык, позволяющий, с одной стороны, оперировать абстракциями высокого порядка, а с другой — передавать тончайшие оттенки эмоциональных и волевых импульсов.

Но до конца аналогия не работает. Дело в том, что Фитч, его предшественники и единомышленники фактически исходят из того, что в течение длительного периода времени древние гоминиды «пели» в целях самовыражения, выражения эмоций и т. п., не используя при этом доступные им вокализации для решения социальных, когнитивных и иных задач, — так сказать, оттачивали форму речи в отвлечении от ее потенциального содержания. Такая картина выглядит по своей сути афункциональной, антиэволюционистской.

В целом приходится констатировать, что загадку сведения воедино разных компонентов языка в процессе антропогенеза Фитч не решает. Этот механизм, ведомый эволюцией, остается скрытым от нас. Есть все основания опасаться, что, положив в основу гипотезы, развиваемые в монографии, и должным образом формализовав их, мы не сможем смоделировать компьютерными средствами ту самую эволюцию языка, которая дала название монографии.

Фитч, безусловно, заслуживает благодарности за огромную работу по систематизации эмпирического и аналитического материала, который в результате оказывается доступен читателям разных специальностей. Мимо этой монографии не сможет пройти ни один исследователь, серьезно интересующийся проблемами возникновения и развития языковой способности человека.

Л и т е р а т у р а

- Блинов и др. 2004 — *Блинов А. К., Ладов В. А., Лебедев М. В.* Аналитическая философия. М., 2004.
- Выготский 1982 — *Выготский Л. С.* Мышление и речь // *Выготский Л. С.* Соч.: В 6 т. Т. 1. 1982.
- Касевич 1998 — *Касевич В. Б.* Онтолингвистика, типология и языковые правила // *Язык и речевая деятельность.* Т. 1. 1998. С. 31—40.
- Касевич 1988 — *Касевич В. Б.* Семантика. Синтаксис. Морфология. М., 1988.

А. Г. Козинцев (Санкт-Петербург)¹

Фитч У. Т. Эволюция языка / Пер. с англ., науч. ред. и послесл. Е. Н. Панова; послесл. А. Д. Кошелева. М.: Языки славянской культуры, 2013. — 768 с.
ISBN 978-5-9551-0660-1.

Уильям Текумзе Фитч — американский когнитивный биолог, ныне профессор Венского университета, занимающийся эволюцией когнитивных способностей и коммуникацией (особенно вокальной) у животных и человека, автор многочисленных исследований по анатомии голосового аппарата млекопитающих, в том числе приматов, и птиц. В центре его научных интересов — возникновение языка и, как ни удивительно, музыки. Его монументальный труд, опубликованный в русском переводе через три года после его появления в издательстве Cambridge University Press в 2010 г., — одна из самых серьезных и полных сводок фактов, относящихся к глоттогенезу, — без сомнения, лучшая из всех, что опубликованы на русском языке. Впрочем, уже после выхода оригинала появилась целая энциклопедия по происхождению языка, включающая статьи 65 авторов и охватывающая почти весь спектр мнений [Tallerman, Gibson 2012].

Книга Фитча состоит из четырех частей. Первая из них представляет собой введение в проблему глоттогенеза. Автор продолжает свои давние попытки примирить теорию Н. Хомского с дарвинизмом (как известно, он даже опубликовал две статьи в соавторстве с Хомским [Hauser et al. 2002; Fitch et al. 2005]). Фитч утверждает, что «истинный Хомский» совсем не похож на ту карикатуру, которую на него рисуют. Насколько это так, судить трудно, поскольку не вполне понятно о каком Хомском — прежнем или нынешнем — идет речь. То, что в прошлом он придерживался в вопросе о глоттогенезе откровенно антидарвинистских взглядов, — общеизвестный факт. В последние же годы Хомский действительно сделал ряд серьезных уступок и в своей «минималистской программе» отступил на позицию FLN (faculty of language in the narrow sense). Теперь он полагает, что у языка есть лишь одна уникальная черта — способность к рекурсии. Все прочие черты попадают в категорию FLB (faculty of language in the broad sense), и ими можно пожертвовать, поскольку они проявляются и у животных, по крайней мере в экспериментах. Поэтому к FLB оказалось причислено и использование символов. Эта уступка — на мой взгляд, самоубийственная — ослабила позиции не только самого Хомского и его сторонников, но и всех приверженцев идеи качественного своеобразия языка. Соответственно, она укрепила позиции противни-

¹ Впервые опубликовано в журнале «Вопросы языкознания». № 4. 2014. С. 133—139.

ков этой идеи — градуалистов, к которым, как будет видно из дальнейшего, относится и У. Т. Фитч. В терминологическом же плане разделение понятия «язык» на две части лишь создало путаницу, поскольку теперь каждый раз нужно пояснять, какая именно языковая способность — FLN или FLB — имеется в виду. По существу, речь идет об уступке обыденному словоупотреблению, ведь разговоры о «языке животных» никогда не прекращались².

Впрочем, градуализм автора очень умеренный. Он четко отделяет язык, как открытую (open-ended)³ систему, от СКЖ, свойством открытости не обладающих. «Долгое время изучая коммуникацию у самых разных видов позвоночных, — пишет он, — я склонен согласиться, что человеческий язык качественно отличен от средств коммуникации у животных. В самом деле, если следовать приведенному определению языка, ни одну из коммуникативных систем животных нельзя считать языком» (с. 203). Автор признает, что «нет никаких логических или эмпирических оснований считать, что язык *должен* был возникнуть из некой «протоязыковой» коммуникации, которая могла бы, гипотетически, использоваться общим предком человека и шимпанзе» (Там же). Это выгодно отличает позицию Фитча от позиции последовательных градуалистов, утверждающих, будто дарвинистский подход к проблеме глоттогенеза якобы априори включает идею качественной грани между системой коммуникации наших ближайших предков и языком⁴.

² В дальнейшем слово «язык» будет употребляться лишь по отношению к человеческому языку, отличие которого от систем коммуникации животных (далее — СКЖ) состоит, конечно, не только в рекурсии, но и, в первую очередь, в использовании символов (обоснование этого взгляда см. [Козинцев 2013а]).

³ С. А. Бурлак [2011: 66—67, 82] переводит термин *openness* как «доставляемость», тогда как Фитч употребляет в качестве синонима термин «продуктивность», распространенный и в русской литературе.

⁴ Например, С. А. Бурлак [2013: 393—394] пишет: «Совершенно невероятно “непреодолимая пропасть” и в эволюции языка: мутант, наделенный качественно новой коммуникативной системой, не сможет нормально общаться даже с собственной матерью (чья коммуникативная система радикально отличается от его собственной) и, вероятнее всего, быстро погибнет... Если коренная ломка и случилась в какой-то из группировок гоминид, то эта популяция должна была неминуемо прекратить свое существование». Опровергнуть эти аргументы легко. Во-первых, качественное отличие новых знаков (символических) от старых (индексных) не создало никакой коммуникативной пропасти — ранние гоминины вполне могли использовать и те и другие. Даже в нашем общении индексные знаки — междометия, мимика, смех и др. — продолжают сосуществовать с символическими. Во-вторых, язык поначалу не должен был контролироваться генетически. Лишь когда группы, перешедшие совместными (а не индивидуальными!) усилиями к символизации, стали успешнее прочих, мозг стал перестраиваться под действием естественного отбора (в биологии генетическое закрепление полезного навыка именуется «эффектом Болдуина»). В-третьих, и отбор шел на групповом уровне, причем выгода от языка была столь огромна, что «неминуемо прекратить свое существование» должны были группы, им не пользовавшиеся.

Далее автор обсуждает возможность применения эволюционных принципов к возникновению языка. Наиболее важными в этой связи он считает два понятия. Первое из них — экзаптация, или смена функций⁵, второе — «надстройка» (spandrel, по С. Гулду). В обоих случаях речь идет о том, что язык мог возникнуть в результате отбора на какое-то иное качество, в виде побочного следствия, на базе старых функций и структур.

Инкапсулирована (модулярна) ли языковая способность, то есть жестко ли она закреплена в мозгу и, соответственно, узко ли она специализирована? Идея модуля, которую отстаивал Н. Хомский по отношению к языку, была распространена С. Пинкером на все когнитивные механизмы. По мнению Дж. Фодора, инкапсулирован лишь синтаксис, но не семантика и не прагматика (это мнение близко к минималистской программе Хомского). Некоторые же нейролингвисты, в частности М. Доналд и Т. Дикон, отрицают модулярность и по отношению к синтаксису. Позиция Фитча по данному пункту промежуточна. Он сравнивает языковую способность со способностью птиц к полету: в обоих случаях способность как таковая генетически обусловлена, но реализоваться может лишь при условии тренировки. У детей такой тренировкой является лепет. Между тем смех и плач не требуют тренировки и в этом смысле вполне модулярны. Еще одна параллель — категориальное восприятие звуков, обнаруженное и у некоторых животных (но не у шимпанзе!), а у человека принимающее форму фонематического членения речевого потока.

Казалось бы, подобные зоологические аналогии укрепляют позицию градуалистов. Возникает, однако, вопрос: быть может, именно данные аспекты не являются основополагающими для языка? Исключив их, мы не рискуем остаться ни с чем — напротив, грань между языком и СКЖ станет более четкой. Сам Фитч признает, что у языка есть по крайней мере одна отличительная черта — способность порождать пропозиции, имеющие параметр истинности. Он признает, что СКЖ данным свойством не обладают⁶. На мой взгляд, это прямое следствие того, что животные, в отличие от человека, не пользуются символами в естественных условиях.

Что же касается ключевой для понимания сути языка проблемы референции, то здесь взгляды Фитча довольно противоречивы. С одной стороны, он признает, что преэссенности между звуковой коммуникацией обезьян, почти не поддающейся волевому контролю, и человеческой речью не существовало. Комбинаторика сигналов, внешне сближающая их с речью, у высших обезьян отсутст-

⁵ Фитч связывает это понятие с именами С. Гулда и Э. Врбы, хотя за сто с лишним лет до них данный принцип был сформулирован А. Дорном [Dohrn 1875].

⁶ Более последовательные градуалисты, правда, могли бы возразить, что заведомо ложный сигнал, подаваемый животным из хитрости, можно при большом желании истолковать как пропозицию со скрытым негативным модусом (ср.: [Фридман 2012: 47]). Это, однако, слишком очевидная натяжка.

вует и, следовательно, ее наличие у других животных не имеет отношения к глоттогенезу. Практически отсутствуют у наших ближайших родственников и референтные сигналы. Что же касается низших обезьян, то Фитч не разделяет оптимизма ряда когнитивных биологов по поводу референтности их тревожных криков, различающихся в зависимости от категорий хищников. «Реципиент (сигнала) может сделать правильное заключение о внешнем мире, хотя передача этой информации и не входила в намерения особи, подавшей сигнал. Современные исследования коммуникации животных приводят к удивительному выводу: вся эта коммуникация, видимо, попадает в данную категорию — информирование о внутреннем состоянии, но не преднамеренное» (с. 221; цитирую по с. 191 оригинала — в переводе последняя фраза опущена). Для сторонников идеи качественной грани между языком и СКЖ (и, следовательно, между человеком и животными) ничего удивительного в этом выводе нет. Удивительным он становится лишь в устах того, кто требует «покончить с давними декартовскими притязаниями на доказательство уникальности человека» (с. 174). Может быть, если не отвергать эти притязания столь решительно, то и удивляться придется меньше?

С другой стороны, Фитч пытается уменьшить разрыв между звуковыми сигналами обезьян и речью. Он пишет, что крики тревоги обезьян нельзя считать автоматическими, поскольку им свойствен «эффект аудитории»: животные кричат лишь в присутствии других особей, иногда даже конкретно родственников или представителей противоположного пола. Но почему реакцию на хищника можно считать автоматической, а на особей своего вида — нет? В обоих случаях выработанная отбором «разумность» коммуникации — всего лишь метафора, созданная людьми по образу и подобию их собственного общения.

При обсуждении моделей референции Фитч также антропоморфизует общение животных. Он сравнивает две модели — реалистическую (предполагающую непосредственную связь между сигналом и референтом) и когнитивную, согласно которой сигнал и референт связаны через денотат. В последнем случае возникает семиотический треугольник, который, как казалось очевидным после Соссюра, и представляет собой главное отличие языка от СКЖ. Но когнитивные биологи, к которым принадлежит и Фитч, считают реалистическую модель наивной. Они сомневаются, что прямая связь «сигнал — референт» (индексная связь, по Ч. С. Пирсу) вообще возможна и применяют когнитивную модель не только к языку, но и к СКЖ. Иными словами, когнитивные биологи, вопреки как Пирсу, так и Соссюру, приписывают животным использование символов и, соответственно, язык.

В защиту такого взгляда Фитч указывает, что у животных есть умственные репрезентации. В этом никто не сомневается, но дело в том, что, не будучи коллективными и, соответственно, зафиксированными в символах, эти репрезентации не могут играть коммуникативную роль, то есть превращаться в денотаты. Они существуют сами по себе, а коммуникация происходит сама по себе — по реалистической модели, напрямую связывающей знак-индекс с референтом без участия денотата. Л. С. Выготский назвал это «доинтеллектуальной стадией в

развитии речи». Соотнесенность сигналов некоторых видов животных, в частности низших обезьян, с референтами вполне вероятно (хотя сам Фитч это отрицает, см. выше)⁷, но никакой денотативностью эти сигналы не обладают. И инстинктивная, и условно-рефлекторная коммуникация происходит в автоматическом режиме, без участия сознания. А это значит, что и адресанты, и адресаты сигналов пользуются типичными индексными знаками, а не символами. Сходство такой системы общения с языком чисто внешнее. Попытка Фитча доказать, что его взгляды являются неизбежной альтернативой бихевиоризму, или, как он выражается, «призраку Скиннера, вновь поднимающему голову в спорах о животных» (с. 174), представляется мне подтасовкой. Биологизируем ли мы коммуникацию людей, антропоморфизируем ли коммуникацию животных, результат один: качественная специфика языка исчезает, сколько бы ни декларировать обратное.

Предпосылкой языка Фитч считает т. н. механизм совместного внимания и способность к метарепрезентации (Theory of Mind), создающую предпосылку для рекурсии. И то и другое есть у шимпанзе, но пользоваться этими способностями кооперативно они не могут или не хотят. То, что человек в данном отношении радикально отличается от высших обезьян, убедительно показано в книге М. Томаселло [2011]. Очень существенно, что у высших обезьян, в отличие от низших, нет референтных сигналов, хотя их интеллект несравненно выше. Это отсутствие параллелизма между когнитивным и коммуникативным развитием, отмеченное еще Выготским, следует, на мой взгляд, толковать не просто как проявление их независимой эволюции, а как принципиальную несовместимость высокого интеллектуального уровня с врожденными референтными сигналами (подробнее см. [Козинцев 2013а]).

Автор прав, считая одной из главных черт культуры кумулятивность. Никаким животным, даже тем, у которых отмечена внегенетическая передача традиций, эта черта не свойственна, что, впрочем, не мешает Фитчу отдать дань бытующей у приматологов привычке говорить о «культурах шимпанзе». Отмеченное автором отставание коммуникативных способностей от когнитивных у шимпанзе и связанное с этим отсутствие у них культуры — это и есть то, что Выготский назвал «доречевой фазой в развитии интеллекта». По словам Фитча, «животные обладают весьма богатым внутренним миром и в то же время на удивление малой способностью выразить то, что у них в голове, в форме коммуникативных сигналов» (с. 176—177).

Во второй части приводится обзор археологических и антропологических данных, потенциально имеющих отношение к глоттогенезу, высказываются общие соображения о социальной структуре ранних гомининов и о том, почему именно такая структура могла служить предпосылкой возникновения языка.

⁷ Действительно, если обезьяна издает один и тот же крик при виде леопарда на земле и при виде дирижабля на небе (с. 221), то референтность такого сигнала становится несколько сомнительной.

В заключение автор честно признает: «Что касается эволюции языка, то тут многого сказать нельзя» (с. 327). По его мнению, *Homo erectus* обладал неким протоязыком, но этот вывод базируется на чисто умозрительных соображениях, представляя собой компромисс между предположениями о том, что эректусы владели развитой речью, и о том, что речи у них не было даже в зачатке. Фитч допускает, что первыми говорящими существами могли быть сапиенсы, но и в этом случае причины громадного зазора между появлением последних (более 150—200 тыс. лет назад) и верхнепалеолитической революцией, ознаменовавшейся резким взлетом символизации (менее 40 тыс. лет назад), остаются для автора непонятными. На мой взгляд, попытки синхронизировать этапы антропогенеза (в частности, глоттогенеза) и развития человеческой культуры обречены на неудачу. Возникновение человека и языка создало лишь условия для резкого подъема культуры, но для того, чтобы эти условия могли реализоваться, понадобился очень значительный срок [Козинцев 2013б].

Третья часть посвящена эволюции звуковой речи. Эта часть наиболее ценна, так как автор внес существенный вклад в изучение вокализации животных и эволюции голосового тракта. Новые методы, в частности рентгенография животных *in vivo*, помогли обнаружить то, что не было видно при вскрытии трупов, и тем самым скорректировать устоявшиеся представления. Так, гортань и корень языка у животных, в частности собак, свиней и низших обезьян, не фиксированы, как принято было считать, а опускаются перед вокализацией, динамически приближая голосовой аппарат к «человеческому» состоянию. У человека гортань опущена постоянно, но то же самое относится, например, к оленям и крупным кошачьим. Олени, правда, отличаются от людей тем, что у них подъязычная кость прикреплена к черепу, зато у крупных кошек голосовой аппарат во всем похож на наш — и гортань опущена, и подъязычная кость не фиксирована.

Данные факты могли бы обнадежить градуалистов, но беда в том, что у шимпанзе эти прогрессивные черты отсутствуют. А так как крики львов и пантер имеют мало общего с человеческой речью, Фитч справедливо заключает, что рассматривать перечисленные особенности только в качестве адаптаций к речевой функции, видимо, нельзя. Рассматривая разные анатомические индикаторы речи, автор отвергает их один за другим и в итоге останавливается на одном-единственном — расширении спинномозгового канала грудных позвонков, что указывает на лучшую иннервацию мышц грудной клетки, свойственную современному человеку. У раннего эректуса из Турканы этой особенности еще не было, зато у неандертальцев — была.

Хорошая иннервация грудной мускулатуры особенно необходима при пении. Но имитация звуков у млекопитающих, в отличие от птиц, — явление очень редкое. К этому способны лишь некоторые морские животные, возможно летучие мыши и, как недавно выяснилось, слоны, но не обезьяны. Как отметил еще Т. Дикон, соперничать с человеком в этом отношении из всех млекопитающих способен, вероятно, только тюлень.

Явление, аналогичное детскому лепету (это важная фаза в усвоении языка), обнаружено у птенцов и у некоторых низших обезьян, но и эта прогрессивная черта у шимпанзе отсутствует. В книге Фитча на чрезвычайно богатом материале иллюстрируется то, что уже давно известно специалистам по глоттогенезу: качественное различие между человеком и животными (в частности обезьянами) заключено не в строении речевого аппарата, а в строении мозга. Именно по причине отсутствия коркового (т. е. произвольного) контроля над мышцами гортани невозможно обучить обезьян каким-либо звукам. Птицы в этом отношении ближе к человеку, чем обезьяны, и, кстати, гомолог гена *FOXP2* у них связан с пением. У обезьян из всех движений рта лишь пережевывание пищи и причмокивание, которое самки издадут, желая почистить шерсть самцу-доминанту или поныть чужого детеныша, подчинены волевому контролю. Это заставило П. Макнилледжа высказать предположение (Фитчу оно кажется убедительным, мне — нет), что речь могла возникнуть на базе этих движений путем смены функции.

В четвертой части дается очень полный, но все же не исчерпывающий исторический обзор моделей эволюции языка, начиная с И. Г. Гердера. Фитч не упустил из вида незаслуженно забытую теорию Людвигу Нуаре, подчеркивавшего важность взаимопомощи как фактора возникновения речи (его идеи затем развил М. Томаселло без ссылки на Нуаре)⁸. Имя Ф. Энгельса, сформулировавшего социально-трудовую теорию одновременно с Нуаре, конечно, не упоминается. Фитч повторяет распространенную ошибку (см. выше), связывая идею качественной грани между языком и СКЖ с антидарвинизмом. Макс Мюллер, с которым он в данной связи спорит, действительно выступал против учения Дарвина, но И. П. Павлова, отстаивавшего идею грани, упрекнуть в этом трудно (его имя Фитч также не упоминает).

В свете современных данных, заявляет автор, «“Рубикон” Мюллера сужается до узенького ручейка» (с. 426). Но какие данные он имеет в виду? В основном те, которые, как ему кажется, опровергают мнение Мюллера о неспособности животных образовывать понятия. Если бы речь шла о высших обезьянах, особенно тех, что усвоили символы от людей, к такой критике можно было бы присоединиться. Но Фитч оспаривает эту идею и по отношению, например, к насекомым, которые якобы пользуются не только частными, но и «гораздо более абстрактными понятиями типа “внутри” и “идентичность/различие”». Такие «понятия» можно при желании приписать и растениям, и даже неодушевленным предметам⁹. Подобно многим когнитивистам, Фитч, видимо, полагает, что обобщение стимулов и образование понятий — одно и то же.

⁸ В дальнейшем теорию Нуаре иронически именовали yo-heave-ho theory (теория «фаз-два, взяли!»), что в русском издании книги Фитча переведено как «теория “ё-хев-хо”».

⁹ Как пишет по сходному поводу Р. Харрис, с таким же успехом можно заявить, что у дверного звонка есть понятие «палец». «Какой умный звонок! Ведь пальцы разные» [Harris 2007].

Совсем несостоятелен, даже самоубийствен «рекапитуляционный» аргумент, выдвигаемый Фитчем против Мюллера: если дети начинают с нечленораздельных выкриков, а потом постепенно начинают говорить, то почему такую же постепенность нельзя предположить и по отношению к филогенезу речи? Ошибка Фитча очевидна: подобно другим когнитивным биологам, он путает постепенность замены старых сигналов новыми с преемственностью между теми и другими. И у детей речь отделена от первосигнальной системы тем же Рубиконом, который автор пытается отрицать. Нет никаких оснований думать, что в филогенезе было иначе. Дети не могут перейти языковой Рубикон без помощи взрослых. А от кого было ожидать помощи нашим предкам, как не друг от друга?

Но если вторая сигнальная система не могла возникнуть на базе первой, то как же она возникла? Здесь мы вступаем в область догадок. Фитч рассматривает три модели протоязыка. Согласно одной из них (Л. Нуаре, Г. Хьюс, М. Корбаллис, М. Томаселло, М. Арbib), протоязык был жестовым, согласно другой (П. Либерман, Т. Гивон, Д. Бикертон, Р. Джекендофф) — лексическим, без синтаксиса. На мой взгляд, первая модель теоретически предпочтительнее. Действительно, высшие обезьяны, в частности наши ближайшие родственники — шимпанзе, способны контролировать жесты, но не голос. Поэтому самая простая гипотеза, требующая наименьшего числа дополнительных допущений, состоит в том, что коммуникация с помощью символических жестов была изобретена кем-то из наших предков и затем распространилась подобно любому полезному навыку¹⁰. После этого структурная (синтаксическая) организация символов была лишь вопросом техники и времени. Биологическая же фаза глоттогенеза началась лишь после того, как наши предки стали дополнять жесты голосовыми сигналами (так думал Л. Нуаре) и возникла потребность выработать произвольную (корковую) систему их контроля. Уже после выхода книги Фитча эта идея получила подкрепление со стороны данных нейронауки, свидетельствующих о связи репрезентирующих жестов (их нет у обезьян) с изготовлением орудий, вероятно, путем активации зеркальных нейронов при подражании [Cartmill et al. 2012].

Фитч, однако, считает наиболее правдоподобной третью модель, согласно которой протоязык был полумузыкальным (просодическим). Он пишет, что идея песенного протоязыка впервые высказана Дарвином, но на самом деле она обсуждалась уже в XVIII в.¹¹ В XX в. данная теория была развита О. Есперсеном¹²,

¹⁰ В сущности, так и мыслил это Л. С. Выготский, имя которого в книге не упомянуто: «Между чем и чем вдвигается знак: между человеком и его мозгом». С тех пор «человек управляет мозгом, а не мозг человеком» [Выготский 2005: 1025, 1032].

¹¹ Ср. у Гердера: «Следовательно, если первым языком человека было пение, то пение это было для него настолько же естественно и настолько соответствовало его органам и природным инстинктам, насколько пение соловья — естественно для этой птицы...» [Гердер 2007 (1770): 149].

¹² В переводе он именуется Джесперсеном, что немного странно, учитывая, что издатель книги и автор послесловия — лингвист, которого переводчик (биолог) благодарит за советы.

труд которого о языке Фитч разбирает особенно подробно и сочувственно, а в более позднее время — Ф. Ливингстоном (автором статьи «Пели ли австралопитеки?»), С. Майсеном, выпустившим книгу «Поющие неандертальцы», и некоторыми другими авторами. Согласно Есперсену, поначалу смыслом были наделены лишь целостные высказывания-песни (голофразы), а затем они стали члениться на все более мелкие значимые сегменты. Так возникли фонология и синтаксис. По поводу этой гипотезы можно сказать то же, что и по поводу гипотезы лексического протоязыка. Высшие обезьяны не способны ни к произвольному голосовому контролю, ни даже к произвольной имитации звуков. Так почему же именно данные способности, отсутствующие у наших общих предков, должны были стать первыми средствами символизации? Не проще ли предположить, что задача была поначалу решена с помощью доступных средств (жестовых), а уже потом — с помощью новых (голосовых)? Ссылку на важную роль пения в жизни современных людей («Чем были бы Рождество без хорала, день рождения без Happy birthday, церковная служба без гимна?» (с. 512)) трудно считать весомым аргументом.

Книгу заключают два самостоятельных текста. Первый из них — послесловие переводчика и научного редактора книги Е. Н. Панова — выдающегося этолога, внесшего громадный вклад в изучение СКЖ (см. его последнюю монографию: [Панов 2012]). Поскольку Панов — убежденный сторонник идеи качественной грани между языком и СКЖ, книга Фитча ему чрезвычайно не нравится. Должно быть, тяжело переводить текст, к которому испытываешь столь активную неприязнь! Выступая в роли не только переводчика, но и научного редактора, Е. Н. Панов проделал громадную работу по комментированию мест, многим читателям недостаточно понятных. Во многих комментариях он не скупится на критику Фитча.

Главный постулат автора Панов называет «меризмом» — попыткой свести целое (язык) к его частям, убедить читателя, что новая система была собрана из старых компонентов. Панов же — приверженец холизма (представления о том, что целое не сводится к сумме частей). Например, его возмущают попытки Фитча усмотреть структурные и функциональные аналогии между опусканием гортани у людей, оленей и львов: «...степень наивности и искусственности подобных параллелей повергает в полное изумление» (с. 665). Столь же абсурдной кажется ему и попытка сопоставить структуру песни кита с поэзией, гипотетический музыкальный протоязык — с пением птиц («...почему бы и не со стрекотанием кузнечиков?») — саркастически спрашивает Е. Н. Панов). Особый гнев у него вызывают теории социобиологов и когнитивных этологов — и те и другие он называет «интервенциями дилетантов», признавая, впрочем, что вторые, в отличие от первых, в той или иной степени базируются на практическом опыте. «Представления Фитча о поведении и коммуникации животных — это эклектическая смесь натурфилософских догадок Дарвина и догматов социобиологии и когнитивизма» (с. 670). Отстаиваемая автором гипотеза музыкального про-

тоязыка кажется Панову совершенно неубедительной. Сам он склоняется к сальтационной теории Д. Бикертонна, основанной на идее креолизации пиджина — лексического протоязыка. Думаю все-таки, что, несмотря на диаметрально противоположность их позиций, и автор книги, и ее переводчик-редактор способствовали движению науки о глоттогенезу к далекой цели — реконструкции возникновения языка.

Второй текст, завершающий книгу, принадлежит А. Д. Кошелеву [2013]. Это не столько комментарий к книге Фитча, сколько самостоятельный лингвистический трактат, посвященный когнитивным подходам к развитию языка в онтогенезе и — по биогенетической аналогии — в филогенезе. Главная мысль автора состоит в том, что переход от протоязыка, включающего лишь однозначные слова (как у ребенка 2,5—3 лет), к полноценному языку, в котором к прямым значениям прибавились косвенные (как у ребенка 3—4 лет), произошел у «позднего *Homo sapiens*». К трактату приложены замечания компаративистов — А. С. Касьяна и Г. С. Старостина.

Говоря о «позднем *Homo sapiens*», А. Д. Кошелев имеет в виду вывод С. А. Старостина и представителей его школы, что общечеловеческий праязык возник не раньше 40—50 тыс. лет назад. Действительно, лексикостатистические реконструкции не позволяют проникнуть глубже. Но из этого вовсе не следует, что более ранние люди были лишены полноценного языка. В самом деле, где реконструированный глоттохронологами общечеловеческий праязык мог возникнуть, если верна его предполагаемая дата? Во всяком случае, не в Африке. По данным генетики, одна из сравнительно поздних ветвей сапиенсов окончательно ушла оттуда в Евразию значительно раньше 50 тыс. лет назад и довольно быстро проникла на восток вплоть до Сунды и Сахула. После этого далекие межконтинентальные связи практически прервались вплоть до недавних веков (сводку фактов см. в [Козинцев 2013б]). В Евразии такой праязык, следовательно, возникнуть тоже не мог. Никаких иных мест для его возникновения не остается.

Разрешить эти противоречия будет легче, если учесть, что языки вымирают. Вымирают, конечно, и генетические линии, но гораздо медленнее. Приведу пример с оценкой древности нашего общего предка («африканского Адама») по Y-хромосоме. Еще совсем недавно генетики говорили о 100 тыс. лет — это почти вдвое меньше древности «африканской Евы». Лишь в 2011 г. древность Адама увеличилась до 140 тыс. лет, а в 2013 г. — до 338 тыс. лет [Mendez et al. 2013, см.: antropogenez.ru/article/682/]. Произошло это благодаря обнаружению прежде неизвестных древнейших африканских гаплогрупп. Найти такую гаплогруппу хотя бы у одного индивидуума оказалось достаточно, чтобы углубить реконструкцию в 2—3 раза. Компаративистам надеяться на подобные открытия не приходится, ведь нельзя ожидать, что носителем доселе неизвестного древнейшего языка окажется один-единственный человек. А так как трудно предположить, что ранние сапиенсы, создавшие великолепную культуру верхнепалеолитического типа на юге Африки минимум 75 тыс. лет назад, были лишены полноценного

языка, приходится заключить, что предлагаемые компаративистами оценки очень сильно занижены.

Отношение А. Д. Кошелева к попыткам иными способами реконструировать эволюцию языка видно из следующих высказываний: «Надежд на традиционные способы преодоления внутри- и междисциплинарного антагонизма когнитивных наук нет никаких... Дискуссии, нередко возникающие между представителями различных научных школ, как правило, оказываются бесплодными...» (с. 713). Что ж, будем надеяться, что это все-таки преувеличение, и поблагодарим автора, переводчика-редактора и издателя за созданную их совместными усилиями ценнейшую книгу, доступную теперь русскому читателю.

Л и т е р а т у р ы

- Бурлак 2011 — *Бурлак С. А.* Происхождение языка: факты, исследования, гипотезы. М., 2011.
- Бурлак 2013 — *Бурлак С. А.* Происхождение языка: разные подходы // Антропологический форум. 2013. № 19. URL: <http://www.intelros.ru/readroom/antropologicheskij-forum/ant19-2013/22387-proishozhdenie-yazyka-raznye-podhody.html>.
- Выготский 2005 — *Выготский Л. С.* Конкретная психология человека // Психология развития человека. М., 2005.
- Гердер 2007 (1770) — *Гердер И. Г.* Трактат о происхождении языка. М., 2007 (1770).
- Козинцев 2013а — *Козинцев А. Г.* Зоосемиотика и глоттогенез // Антропологический форум. № 19. 2013. URL: https://www.academia.edu/4741075/_2013_.
- Козинцев 2013б — *Козинцев А. Г.* Происхождение и ранняя история вида *Homo sapiens*: новые биологические данные // Фундаментальные проблемы археологии, антропологии и этнографии Евразии: К 70-летию акад. А. П. Деревянко. Новосибирск, 2013б. URL: https://www.academia.edu/4740864/_Homo_sapiens_2013_.
- Кошелев 2013 — *Кошелев А. Д.* Когнитивистика перед выбором: дальнейшее углубление противоречий или построение единой междисциплинарной парадигмы // *Фитч У. Т.* Эволюция языка. М., 2013.
- Панов 2012 — *Панов Е. Н.* Парадокс языковой непрерывности: Языковой Рубикон. О непроходимой пропасти между сигнальными системами животных и языком человека. М., 2012.
- Томаселло 2011 — *Томаселло М.* Истоки человеческого общения. М., 2011.
- Фридман 2012 — *Фридман В. С.* От стимула к символу: Сигналы в коммуникации позвоночных. М., 2012. Вып. 2.
- Cartmill et al. 2012 — *Cartmill E. A., Beilock S., Goldin-Meadow S.* A word in the hand: action, gesture, and mental representation in humans and non-human primates // *Philosophical Transactions of the Royal Society. Ser. B. Vol. 367 (1585).* 2012.
- Dohrn 1875 — *Dohrn A.* Der Ursprung der Wirbelthiere und das Princip des Functionswechsels: Genealogische Skizzen. Leipzig, 1875.
- Fitch et al. 2005 — *Fitch W. T., Hauser M. D., Chomsky N.* The evolution of the language faculty: Clarifications and implications // *Cognition. Vol. 97. № 2.* 2005.
- Harris 2007 — *Harris R.* Concepts where there are none. // *The Times Higher Education Supplement.* 2007. 26 October. URL: <http://www.timeshighereducation.co.uk/310941.article>.

-
- Hauser et al. 2002 — *Hauser M. D., Chomsky N., Fitch W. T.* The language faculty: What is it, who has it, and how did it evolve? // *Science*. Vol. 298. № 5598. 2002.
- Mendez et al. 2013 — *Mendez F. L., Krahn T., Schrack B. et al.* An African American paternal lineage adds an extremely ancient root to the human Y chromosome phylogenetic tree // *American Journal of Human Genetics*. Vol. 92. № 3. 2013.
- Tallerman, Gibson 2012 — *Tallerman M., Gibson K. R.* (eds). *The Oxford Handbook of Language Evolution*. N. Y., 2012.

Г. Ю. Любарский (Москва)

ЭВОЛЮЦИЯ ЯЗЫКА И СОВРЕМЕННАЯ НАУКА: ПРОГРЕСС И КРИЗИС¹

Фитч У. Т. Эволюция языка / Пер. с англ., науч. ред. и послесл. Е. Н. Панова; послесл. А. Д. Кошелева. М.: Языки славянской культуры, 2013. — 768 с.
ISBN 978-5-9551-0660-1.

Издана новая большая книга о происхождении языка, сознания, человека. Совсем недавно не было никаких вопросов — ну конечно, вышла на английском в 2010 г., переведена на русский в 2013-м, отлично. А теперь сразу следует спросить: а зачем она нужна? Все ведь, в общем, в курсе: в Интернете множество новостей, специальные сайты, интересно — читай.

Ответ очень прост: это нельзя прочитать в сети. То есть там все есть: и про недавние находки, и про методы, и научные статьи, и тексты энциклопедий. Текстов, относящихся к теме исследования, многие тысячи килограммов и тысячи гигабайт pdf-файлов. Их только читать надо многие годы, а еще сопоставлять, проверять, выяснять... Для того чтобы войти в тему, чтобы начать разбираться, как следует понимать тексты специалистов, требуются годы. Это только кажется, что все ясно — это самая первая стадия непонимания, когда в первом приближении есть ощущение: «Я это понимаю». При продолжении работыходишь в следующие стадии, где происходит разрушение прежде понятных вещей и появление новых, контринтуитивных понятий.

Автор проделал эту работу, и потому книгу стоит прочесть, ее не заменит общее знакомство с темой. Любой сторонний человек ни за месяц, ни за год не прочтет нужных текстов и запутается, обязательно ухватив какую-нибудь фальшивку, если будет двигаться по сетевым источникам. Надо быть хорошим профессионалом, чтобы отличать фантазии от фактов.

Чтобы говорить о проблемах языка и его возникновения, приходится привлекать очень многие области знания. Современное сравнительное языкознание чисто лингвистическими методами может проследить эволюцию языка примерно на 10 000 лет. Почему не глубже? Примерно на этой глубине все известные нам языки произошли от общего предка. Если и были другие языки (считается, что

¹ Впервые опубликовано в журнале «Химия и жизнь». № 3. 2014. С. 45—47.

они могли быть даже у других видов человекообразных, например у неандертальцев), они пропали без следа. А если нет базы сравнения — нечем проверять гипотезы. Так что гипотез о состоянии древнее 10 000 лет можно понастроить уйму, а проверять их нечем. Доказательное языкознание завершается, сведя, говоря упрощенно, алтайские языки с индейскими. Глубже дороги нет.

Так было еще в середине XX в. А потом появились новые возможности. Базу сравнения могут предоставить сравнительная этология и нейронауки. Это совсем другие характерные времена. Примерно 6 млн лет назад наши предки разошлись с предками шимпанзе. Сгоряча для этого даже сценарий придумали: в Африке есть область древнего землетрясения, там растут густые леса, и вдруг та область была разделена глубоким озером — с одной стороны остались тропические леса, с другой — образовалась довольно засушливая саванна. Мол, шимпанзе остались на деревьях с одной стороны озера, а древние пралюди слезли с деревьев в саванне на другом берегу. Эта живописная картина, к счастью, опровергнута — нашли останки, не совпадающие по местоположению с тем, что требовалось для данной гипотезы. Так что детали расхождения с шимпанзе неизвестны, но есть с кем сравнивать поведение людей.

Сравнительная этология изучила сигнальные системы множества видов. Мы можем сопоставить звуковое поведение самых разных групп, сравнить песни людей и китов, птиц и кузнечиков, обезьян и лягушек. С другой стороны, комплекс дисциплин, изучающих язык (сложившийся вокруг лингвистики и нейронаук), выдвинул много гипотез о составных элементах поведения, необходимых для развития языка. Так что можно заполнять таблицы — какие элементы протоязыкового поведения у кого представлены, когда появилось то или иное звено в эволюции языка. Это огромный материал, полностью представить который очень трудно, это данные по сотням видов, полевые исследования, с трудом ложащиеся в любые схемы, чреватые ошибками наблюдения и интерпретации данных. И в этом лабиринте продвигается автор, опровергая недавно еще модные и широко распространенные взгляды, приводя новые аргументы.

Корней у проблемы эволюции языка множество, многие науки переплетаются в поисках ответа на вопрос. Более десятка «когнитивных» дисциплин со стороны гуманитариев, несколько наук со стороны биологии, тут и экология, и этология, а еще и современная эволюционная теория, и палеонтология, и антропология, и много других наук и подходов.

Дело не просто в том, что материала много и его трудно собрать. Материал противоречив, науки несовместимы, внутри каждой идет непримиримая война крайне различных точек зрения. Вот автор касается эволюционной теории, она должна предоставить некоторые общие сценарии, некоторые способы мыслить эволюционирующее качество (напомним, нас интересует язык). Но в биологии, в эволюционной теории не одна концепция, их очень много, они воюют друг с другом. Описывая эту ситуацию, автор указывает на полярность Докинз — Гулд.

Позиции сторон можно изложить так: Ричарда Докинза неизменно поражают те хитрости, благодаря которым виды умудряются оптимизироваться в той или иной среде. По мысли Докинза, важной является такая цепочка событий: возникает новый ген, он порождает признак, идет отбор, признак распространяется или исчезает. Главное — случайное появление нового гена и приспособление к среде.

А Стивен Гулд исходит из совсем других предпосылок «генетического эгалитаризма». Он считает, что гены являются не «кирпичами», а скорее регуляторами развития. В развитии организма задействовано множество связей, это система огромной сложности. И критично для нее преодоление внутренних противоречий, это — самое важное. Для развития «окно» в этих внутренних ограничениях важнее приспособления к внешней среде — роль этого приспособления не отвергается, но и не преувеличивается, вместо адапционизма речь идет об устойчивости и балансе внутренней структуры. Главное — этот внутренний баланс организма, а гены — одно из средств достижения баланса.

В этих общих словах трудно передать напряженное противостояние: яростные сторонники каждой из точек зрения полагают противную сторону лжеучеными, полужайками, находящимися вне науки, не знающими основ. Так что за просто «синтезировать» что-то для решения конкретной проблемы крайне затруднительно. И потому важнейшее достоинство книги Фитча — критичность и плюрализм, автор одинаково ровно и с симпатией рассказывает о противниках своей точки зрения и, даже обнаружив симпатии к определенной группе теорий, старается, как может, изложить и противоположные взгляды.

Может быть, эта симпатия к разным точкам зрения проистекает из научной биографии автора. Уильям Фитч формировался как ученый, занимаясь коралловыми рыбками, в очень несклочной среде полевых ихтиологов. Потом увлекся поведением, сигнальными системами, эволюцией языка и занялся областью, пограничной для лингвистов, антропологов, эволюционистов, покинув коралловых рыбок ради общих вопросов происхождения человека и языка. Эта авторская эволюция дала ему мягкую, спокойную критическую позицию, готовность удерживать сразу несколько противоречащих точек зрения, отыскивать ценные повороты мысли в самых разных концепциях.

Дело в том, что антропогенез и особенно эволюция языка — область очень склочная, тут масса язвительных людей, которых достали непрофессиональные бредни окружающих, каждый всем готов тут же объяснить, почему именно все точки зрения — полная чушь, кроме той, которую вот сейчас надо слушать. Фитч счастливо избежал такого настроения, и потому так приятно выглядит эта книга, спокойно и мягко пытающаяся разобраться в множестве сложных вопросов. Именно эта толерантность автора, уважительное отношение к исследователям самых разных взглядов позволяют рассматривать книгу как изложение истории нескольких областей знания. Тут и бихевиоризм, и этология Лоренца — Тин-

бегена, и антропология, лингвистика, эволюционная теория, зоология позвоночных, сравнительная анатомия, нейронауки, компьютерное моделирование.

И потому так поучительны лакуны — когда удастся различить в этом ровном, подробном изложении важные «дырки» — неупомянутые имена, книги, открытия. И тогда становится понятно: это на деле вовсе не «парадная лошадь», не благодотно-благополучное описание пути к победе. Это огромная, малоупорядоченная и полузабывшая свою историю область знания, и Фитч собирает из кусочков «свою» историю — а можно собрать и несколько другую, и из примечаний научного редактора видно, какой бы она могла быть, эта другая история проблемы эволюции языка, а могла бы быть и третья, четвертая.

Излагая такое множество разнородного материала, автор умудряется не забыть хотя бы упомянуть множество интересных историй. По-хорошему, узнав о них, надо искать и подробно смотреть — в этой обзорной книге они не изложены во всех многокрасочных подробностях. Но хотя бы узнать об их существовании можно. Например, об экспериментах типа «Каспар Хаузер», опытах весьма жестких и поучительных, и о первой истории, которая дала имя таким экспериментам. Или о генетике речи, о знаменитой семье К и «языковом» гене FOXP2.

Или, например, история о строении гортани разных млекопитающих, чем автор специально занимался. Долгое время считали, что человека характеризует низкое положение гортани, большая ротовая полость нужна для произнесения звуков. Возникла целая теория, что такая гортань — свидетельство речи, а эти особенности строения можно уловить на палеонтологическом материале. Отлично, значит, по останкам палеоантропов мы сможем изучать эволюцию такой воздушной вещи, как язык, делать заключения о степени и стадии развития речи по скелету. Уже были готовы линии развития языка у палеоантропов, с дальнейшими, еще более смелыми гипотезами.

И тут выясняется: забыли морфологию конца XIX — начала XX в. Это теперь совсем уже забытые области знания — и вдруг они сыграли. Стало ясно, что многие млекопитающие имеют низкое положение гортани, например олень. То есть это не обязательно маркирует речь. Кроме того, оказалось, что это признак функциональный: строение гортани может очень сильно изменяться с помощью мускулатуры, то есть имеются определенные функции, для которых нужно то или иное положение гортани. Короче, на основании изучения мумифицированных останков судить о стадиях развития речи нельзя, этот признак может значить и многое иное. Признак строения гортани не жестко связан с речью и не прочитывается на останках. Это отрицательный результат, он закрывает целые направления, где строились гипотезы и делались далеко идущие выводы.

Кроме изложения теории эволюции, данных по палеонтологии, поведению животных, биоакустике, в книге также имеется введение в лингвистические и фонологические проблемы. Можно отыскать тут рассказ об одной из революций в науке о языке, произошедшей в конце XX в. Долгое время пиджины и креоль-

ские языки считались слишком простыми, искаженными, «плохими» языками, и их изучали мало и поверхностно. И вдруг стало ясно, что это — языки в стадии возникновения! Как раз то, что считалось недоступным прямому наблюдению, — возникновение нового языка — вдруг оказалось весьма распространенным, в мире многие сотни креольских языков и пиджинов на самых разных стадиях развития. Чему же могут научить возникающие на наших глазах новые языки?

Среди прочих замечательных примеров — история про никарагуанский язык жестов. В Никарагуа до 1977 г. не было общего языка глухих, потом создали особую школу и, собрав там глухих детей, стали учить их читать по губам. Но дети сами, для своего общения, придумали язык жестов, и он распространялся в поколениях школьников, развивался и дифференцировался. Эта история запечатлена на видеозаписях — совершенно уникальный материал, позволяющий видеть возникновение языка, на глазах происходит «грамматикализация», обретение языком собственного синтаксиса. И таких историй в книге великое множество.

После биологии, лингвистики идут нейронауки, со своими методами исследования. В книге разбираются интересные гипотезы возникновения сознания и языка. Например, очень модная начиная с 1970-х гг. теория асимметрии мозга. То, что у людей мозг асимметричный и речь якобы кодируется лишь в одном полушарии, считалось чрезвычайно важным показателем, и придумывалось множество гипотез, как это уникальное свойство возникло в эволюции человека. По праворукости можно судить об асимметрии, по скелету — о психике, сейчас все будет ясно. Но обнаружили факты широчайшего распространения этого явления, асимметрию нашли от лягушек и птиц до обезьян, у всех найдена латерализация в той или иной форме. Энтузиазм по поводу асимметрии утих, теперь меньше говорят о связи «речевого полушария», праворукости и асимметрии когнитивных механизмов. С другой стороны, нейроанатомы радуют сообщениями, что их неправильно поняли и «эти яйца всегда были тухлыми» — мнение о том, что функции мозга человека жестко разнесены по полушариям, сильно преувеличено, картина много сложнее, если совсем резко и коротко: у мужчин разделение функций по полушариям сильнее, у женщин несколько слабее, детерминация функций в данном месте не жесткая, может изменяться и т. п.

Сейчас в моде зеркальные нейроны, но и с ними, как постепенно выясняется, та же беда. Кажется, зеркальные нейроны есть «у всех», то есть у очень многих групп животных, далеко не только «высших», но вот только нейроны эти не зеркалят — распространение имитационного поведения намного уже, чем распространение зеркальных нейронов. Простым указанием на наличие зеркальных нейронов почти ничего объяснить не удастся, надо двигаться дальше.

Разговор начался с того, что эта книга толерантно излагает множество точек зрения. Теперь надо добавить, что книга еще в одном отношении удивительна: научный редактор придерживается иных взглядов, нежели автор, и во многих примечаниях существенно поправляет автора, поднимая целый пласт литературы

и точек зрения. В своем послесловии докт. биол. наук Е. Н. Панов, известный специалист по поведению животных, объясняет, почему эта книга — «неправильная». Очень поверхностная, несмотря на значительный объем, фактических ошибок не так много, но теоретическая позиция, по мнению Е. Н. Панова, — весьма убогая. При этом автор — очень известный исследователь, специалист по данной теме. Говоря коротко, в области биологии автор, У. Фитч, придерживается широко распространенных концепций в стиле Докинза, обращающих внимание прежде всего на адаптивность отдельных признаков, что для Е. Н. Панова — просто неграмотная чушь, ему ближе позиция С. Гулда о первенствующей роли устойчивости и сбалансированности целостной организации. С моей точки зрения, позиция, которую высказывает в послесловии Е. Н. Панов, намного глубже и серьезнее, чем та, которой придерживается Уильям Фитч, так что ситуация странная — огромный том написан поверхностно, хотя и находится на переднем крае науки, а послесловие написано много серьезней, но... К какой науке и какому ее краю относится послесловие? К уходящей — или к будущей, потому что в будущем, ну конечно, правильные взгляды всегда выигрывают. По крайней мере, так принято говорить.

Другое послесловие принадлежит канд. физ.-мат. наук А. Д. Кошелеву, составителю серии изданий, в которую входит книга Фитча. В этом послесловии дана критика позиции автора со стороны когнитивистики, широкой области наук о человеке от психологии и лингвистики до генетики и нейронаук. Обрисована картина развития этих областей знания с 70-х гг. В целом в этой области, по мнению А. Д. Кошелева, наблюдается кризис. Рост фактического материала, разницей теоретических взглядов, отсутствие вменяемых общих концепций. Согласованности в теориях нет, связи между науками установить не удастся.

Получился удивительный тип издания. Многие сейчас говорят о новом стандарте учебников: плюралистических, где бы высказывались альтернативные гипотезы. Пожелать легко, однако на деле такие учебники очень трудно составить, это только кажется, что соперничающие теории можно написать в соседних параграфах — и дело в шляпе. Теории воюют, они опираются на взаимно непризнанные факты, они используют методы доказательства, которые другие теории признают ненаучными. Воюющие взгляды нелегко примирить даже терпеливой бумагой.

В этой книге сделана попытка создать плюралистическую монографию. Автор и сам очень терпимо излагает разные точки зрения и дает широкую панораму теорий. При этом к мейнстриму ближе точка зрения автора, У. Фитча, но и научный редактор не согласен считать себя маргиналом, он опирается на очень давние традиции теоретического осмысления материала. Так что на страницах книги идет научная полемика, спор между разными концепциями, и можно видеть, как критикуются, фильтруются, подбираются факты, как внешне блестящие теории вдруг, после десятков лет бесспорного доминирования, оказываются фактически

необоснованными и напрочь забываются, как всплывают взгляды столетней давности и как новейшие факты встраиваются в различные теоретические рамки.

Иногда говорят, что высказанная точка зрения на некую область — это как фотография, взгляд с одной стороны. Если у дерева с северной стороны дупло, об этом не узнает тот, кто смотрит на дерево с южной стороны. Надо обойти кругом. Читателю дана эта нелегко возникающая возможность: три специалиста рассказывают об одном круге вопросов с разных точек зрения. В результате у читателя, если он затратит труд на понимание, возникнет общее представление о проблеме происхождения языка, о которой не стоит судить, если у тебя в руках только часть проблемы.

А. Д. Кошелев (Москва)

В ПОИСКАХ КОНСЕНСУСА

(О рецензии С. А. Бурлак на книгу

У. Т. Фитча «Эволюция языка»)¹

Предлагаемая заметка преследует двоякую цель:

1) проиллюстрировать на конкретных примерах спорность некоторых утверждений С. А. Бурлак (пп. 1—3);

2) пояснить, почему рецензируемое издание имеет трехчастную структуру:

а) монография У. Т. Фитча;

б) послесловие научного редактора, профессора Е. Н. Панова, в котором модульному подходу Фитча противопоставлен холистический подход;

в) послесловие составителя серии переводов А. Д. Кошелева, в котором, в частности, подвергается сомнению одно из главных положений У. Т. Фитча о том, что новую теорию языка, преодолевающую антагонизм существующих теорий, можно составить из частичных истин этих теорий (п. 4).

1. Эволюция языка: градуальность или скачкообразность? У. Т. Фитч в своей монографии [Фитч 2013] последовательно проводит идею постепенности эволюционных изменений, отсутствия в эволюционном процессе скачков. Е. Н. Панов, придерживающийся противоположной точки зрения, в своем послесловии [Панов 2013а] постоянно дискутирует с ним по этому вопросу. В свою очередь, рецензент С. А. Бурлак, разделяющая идеи Фитча, непримирима в своей оценке позиции Панова.

Фитч... все время подчеркивает, что то, что мы видим у животных, — это не в точности то, что мы видим у человека, сходство наблюдается лишь в отдельных аспектах — но именно эти аспекты наиболее интересны в контексте происхождения языка. Панов же, напротив, пытается донести до читателя мысль, что сходства никакого нет, даже в отдельных аспектах, и, соответственно, коммуникация животных не может пролить ни малейшего света на происхождение человеческого языка. Впадая в данную крайность, Панов загоняет себя в тупик единственной возможности: возникновение языка имело скачкообразный характер, язык возник вдруг, на пустом

¹ Впервые опубликовано в журнале «Известия РАН. Серия литературы и языка». Т. 73. № 5. 2014. С. 70—79.

месте и сразу целиком. Но если посмотреть на эволюцию, то так не бывает [Бурлак 2011: 76].

Проанализируем этот текст. Во-первых, тезис о том, что человеческий язык возник скачкообразно, разделяет целая плеяда выдающихся ученых: В. фон Гумбольдт, Макс Мюллер, Н. Хомский и др. Хомский считает, что язык мог возникнуть лишь «одномоментно» [Chomsky 2010: 59] в результате «одной мутации», приведшей к «перенастройке мозга» у нашего недавнего предка (подробнее см. ниже). А вот что пишет Гумбольдт: «Язык не может возникнуть иначе, как сразу и вдруг, или, точнее говоря, языку в каждый момент его бытия должно быть свойственно все, благодаря чему он становится единым целым» [Гумбольдт 1984: 308]. Приведем, наконец, крылатые слова Мюллера: «Язык — это Рубикон, который отделяет человека от всех прочих животных, и ни одно из них никогда не сможет переступить его... наука, изучающая язык, поможет нам противостоять крайним точкам зрения дарвинистов, проведя четкую линию раздела между людьми и животными» [Мюллер 2009: 270].

Ради объективности рисуемой картины рецензент, мне кажется, должен был упомянуть эти факты². Правда, в этом случае получилось бы, что Панов оказался в тупике вместе с Гумбольдтом, Мюллером и Хомским.

1.1. «Ваша теория эволюции языка зависит от вашей теории языка» (Р. Джекендофф). Коснемся теперь тезиса рецензента: «Но если посмотреть на эволюцию, то так не бывает». Заметим прежде всего, что все перечисленные выше лингвисты были весьма сведущими в теории эволюции. Гумбольдт, как известно, был широчайшим эрудитом в сопряженных с лингвистикой дисциплинах и к проблеме эволюции языка обращался многократно. Мюллер, прекрасно знавший теорию Дарвина, был, пожалуй, единственным его достойным оппонентом, противником «крайних точек зрения дарвинистов», см. его книгу [Мюллер 2009]. Интерес Хомского к проблемам биологической эволюции также общеизвестен, см., например, его недавнюю статью [Chomsky 2010] «Некоторые простые тезисы в связи с эволюционной генетикой развития: в какой мере они верны применительно к языку?» (Some simple evo-devo-theses: how true might they be for language?), в которой проводится глубокая аналогия между ограниченностью разнообразия живых организмов и человеческих языков. Наконец, биолог Панов имеет целый ряд работ по проблемам эволюции (среди последних — монография [Панов 2013б] «Эволюция диалога. Коммуникация в развитии от микроорганизмов до человека») и 50-летний опыт наблюдений (в природе) и анализа коммуникативных процессов в популяциях самых разнообразных животных. Согласно же мнению С. А. Бурлак получается, что не только Панов, но и его единомышленники не понимали, что в эволюции не бывает подобных скачков. Поэтому жаль,

² Они, кстати сказать, приводятся в моем послесловии к книге Фитча [Кошелев 2013а: 707], а также в монографии Панова [Панов 2011: 49].

что, делая столь ответственное и спорное заявление, рецензент не приводит ни одного серьезного аргумента в его поддержку и не дает ни одной ссылки на работы (свои или других авторов), объясняющие, почему «так не бывает». Единственный аргумент рецензента — ссылка на никарагуанский жестовый язык, в котором «грамматические инновации появляются постепенно», — конечно же, не относится к числу серьезных.

Не приводится в рецензии С. А. Бурлак и аргументов, подтверждающих ее тезис о «постепенности» (градуальности) эволюции языка, — имеются в виду научные аргументы, допускающие опровержение в смысле К. Поппера, — хотя их вполне можно было бы привести. Для этого, однако, необходимо прежде всего дать определение человеческого языка или объявить, из какой теории языка следует исходить, поскольку в настоящее время в теоретической лингвистике существует целый ряд взаимно противоречивых теорий языка³, см. [Кошелев 2013в]. Как минимум необходимо сформулировать то характерное свойство (одно или несколько), которое отличает человеческий язык от других «коммуникативных систем». Однако ни того ни другого рецензент не делает. Наша попытка выяснить позицию рецензента путем обращения к его работам также не дала результата. В своей монографии [Бурлак 2011] С. А. Бурлак указывает на одно из характерных свойств языка, называя его «добраиваемостью»: «...ключевым моментом возникновения языка является превращение коммуникативной системы в добраиваемую» [Там же: 37—38, 45]. Но однозначной трактовки вводимого понятия не дается, ср. точку зрения рецензента этой монографии Я. Г. Тестельца:

Не совсем ясно, что автор имеет в виду под «добраиваемостью»: на с. 65—67, где вводится это понятие, речь идет скорее о способности овладеть языком, сконструировать грамматику на основе неполных данных, но в других местах книги, например на с. 82, автор понимает это как свойство самого языка, то есть «продуктивность» по Хоккегу. Также не вполне ясно, что имеет в виду автор, когда пишет, что добраиваемость «не связана напрямую с рекурсией» (с. 65) [Тестелец 2013: 64].

Но если ключевая характеристика языка не имеет однозначного толкования, то определить, как она возникла в ходе эволюции — градуально или скачкообразно, очевидным образом, невозможно.

В том случае, когда лингвист строго формулирует характерное свойство языка или указывает, из какой теории он исходит, споров о том, как именно это свойство возникло в ходе эволюции, как правило, не возникает. Например, Хомский считает характерным свойством языка («вычислительной системы... которая порождает неограниченное множество структурно организованных выражений» [Chomsky 2010: 45]) его способность порождать рекурсивные выражения,

³ Ср. название статьи Р. Джекендоффа [Jackendoff 2010]: Your theory of language evolution depends on your theory of language, а также наше суждение: «...описание... языковой эволюции должно опираться на какую-то общую теорию языка» [Кошелев 2013б: 64]. Там же мы подробно обсуждаем эту мысль.

т. е. способность **неограниченно** достраивать уже имеющееся выражение, сцепляя (merge) его с единицей словаря или другим выражением. Но рекурсивная синтаксическая структура не может возникнуть постепенно (а различные версии протоязыка в расчет не принимаются, поскольку они базируются на ограниченной операции сцепления).

Р. Джекендофф определяет язык сходным образом — как генеративную вычислительную систему, порождающую аналогичные выражения [Jackendoff 2010: 67]. Однако эти выражения уже не однослойны, как у Хомского, а трехслойны и содержат три структуры: фонологическую, синтаксическую и семантико-концептуальную. Кроме того, характерным свойством человеческого языка Джекендофф считает наличие у его выражений синтаксической структуры, ср.: «...синтаксический компонент является завершающей инновацией, так сказать, венцом эволюции языка» [Ibid.: 71]. Все это дает основание Джекендоффу утверждать, что язык мог формироваться поэтапно: сначала появляются фонологический и семантико-концептуальный уровни, — и вместе с ними возникает протоязык, обладающий лишь элементарным синтаксисом, — а затем, возможно также поэтапно, формируется полноценный синтаксический уровень, завершающий эволюцию языка (подробнее о подходах Хомского и Джекендоффа см. в [Кошелев 2013а: 706—708]).

Наконец, Д. Бикертон, отталкиваясь от своего определения протоязыка — как лексического и асинтаксического, приходит к неизбежному выводу о скачкообразности образования синтаксиса, ср.:

Есть такая история, несомненный апокриф, про одно государство в Западной Африке, где зачем-то решили сменить правостороннее движение на левостороннее (или наоборот). Спикер правительства заявил, что водителям не о чем волноваться, «потому что изменения будут происходить постепенно». Я уверен в том, что и переход от протоязыка происходил примерно так же, но без смертельных случаев (...), либо высказывание имеет иерархическую структуру, либо нет [Бикертон 2012: 257].

1.2. Эволюция лексических значений. Второе рассуждение рецензента на рассматриваемую тему посвящено моему анализу эволюции лексики. Поясню его кратко. Наиболее известные эволюционные лингвистические концепции (Н. Хомского [Chomsky 2010], Р. Джекендоффа [Jackendoff 2010], Д. Бикертон [Бикертон 2012]) являются синтаксоцентрическими. Все они исходят из того положения, что главная характеристика языка — синтаксис (иерархические синтаксические структуры фраз), а потому в формировании синтаксиса и заключается сущность языковой эволюции.

В предлагаемом мною подходе (его, напротив, можно назвать лексоцентрическим) утверждается, что одним из характерных признаков человеческого языка является **многозначность** его лексики, точнее, способность носителя языка употреблять и понимать слова **в неограниченном числе новых переносных** (метафорических и метонимических) **значений**, никогда ранее **не встречавших-**

ся ни говорящему, ни слушающему. Например, к матери подбегает запыхавшийся, громко и часто дышащий сын, и она ему говорит: *Ах ты, моя собачка*, уподобляя сына их маленькой собачке, которая также громко и часто дышит (метафорический перенос). Через минуту об этом окказиональном употреблении слова *собака* уже никто не вспомнит. Благодаря данной способности множество различных переносных значений (окказиональных употреблений) слова становится **потенциально бесконечным**⁴. При этом мы утверждаем, что переход от однозначного лексикона, соответствующего протоязыку, к многозначному лексикону полноценного человеческого языка осуществлялся скачкообразно, не градуально.

Анализируя данный подход, С. А. Бурлак пишет:

А. Д. Кошелев... излагает свою точку зрения на эволюцию языка, согласно которой главным переломным моментом, начиная с которого коммуникативная система превращается в настоящий человеческий язык, является обретение словами многозначности. Действительно, если, например, крик верветки обозначает орла (но не похожих на него крупных птиц-падальщиков), то в человеческом языке слова могут приобретать новые значения при помощи метафорических или метонимических переносов. В природных коммуникативных системах такого не отмечено, но в языковых проектах обезьяны недвусмысленно продемонстрировали способности к переносу значений: известный пример с шимпанзе Уошо, назвавшей не угодившего ей зрителя «грязным», далеко не единственный... Представляется вероятным, что лексическая многозначность является простым следствием того, что главной движущей силой глоттогенеза является стремление получать информацию, и язык в результате оказывается способом, облегчающим «чтение мыслей» говорящего. В этой ситуации любое языковое выражение, в том числе и слово, может иметь столько значений, сколько слушающий готов допустить и понять; поэтому, в частности, контекстных синонимов у любого слова гораздо больше, чем словарных: при наличии контекста (или ситуационных подсказок) слушающий более успешно угадывает коммуникативное намерение говорящего, чем при предъявлении изолированных слов, поэтому при наличии таких подсказок говорящий может быть менее точен [Бурлак 2014: 59].

Данная трактовка содержит лишь половину «правды», касающейся образования переносных употреблений слова. Действительно, слушатель только благодаря контексту или известной ему ситуации может понять переносное употребление слова (как в примере *Ах ты, моя собачка*). Но есть и другая половина: ме-

⁴ Поясним этот тезис. Свойство «громко и часто дышать» не является типичным для собак. В данном случае оно характерно лишь для собачки, которую знают мать и сын. Тем не менее слово *собака* способно его косвенно назвать. Следовательно, оно может называть в принципе **бесконечное** количество новых, уникальных свойств собак. Это и есть важнейшее свойство человеческой лексики, отличающее его от любых других систем знаков (коммуникативных систем животных, протоязыков, языков программирования, языков науки и пр.).

ханизмы образования переносных значений. Они подчинены **независимым от контекста** строгим правилам, налагающим запреты на многие, казалось бы, естественные употребления слова, которые слушающий вполне «готов допустить и понять». Почти сто лет назад Л. Блумфилд заметил [Блумфилд 2002: 156], что львов и тигров можно метафорически назвать кошками, но волков нельзя назвать собаками. Запрет весьма неожиданный. Ведь волки, не будучи собаками, узнаваемо на них похожи. Другой пример: почему-то некорректно яйцо назвать шаром, хотя и здесь налицо очевидное сходство форм.

Аналогично и с метонимией. Если в кастрюле закипает вода, греющаяся на плите, то вполне корректно сказать *Кастрюля кипит* (метонимия). Если же вода в той же кастрюле закипает от положенного в нее кипятильника, то эта фраза почему-то становится некорректной, хотя необходимая для образования метонимии «смежность» кастрюли и воды по-прежнему сохраняется. Точно так же употребить слово *тарелка* в метонимическом значении, сказав *Я съел тарелку сыра*, можно лишь в случае, если сыр заполняет тарелку мелкими кусочками. Если же он лежит в ней одним-двумя большими кусками, это употребление утрачивает корректность.

На наш взгляд, источник метафорических запретов в том, что называемый объект (волк, яйцо), хотя и относится к другой категории (это необходимое условие его метафорического именованья), **слишком** схож по форме с объектами основной категории слова (собакой, шаром). А метафора нацелена на «соединение» (фиксацию сходства) максимально далеких от основной категории, не схожих с ней объектов. Львы и тигры очень похожи на кошек, но одновременно и очень далеки от них. Но волк практически неотличим от собаки. Назвать его собакой — значит совершить номинативную ошибку: поименовать именем *собака* объект, не принадлежащий к категории собак. А как метафора такая номинация не воспринимается — ввиду предельного сходства волка и собаки. А вот енотовидная собака — это уже вполне корректное метафорическое название, поскольку это животное по своему внешнему виду (нечто среднее между енотом, кошкой и собакой) явно отличается от собаки (см. ее изображение в моем послесловии [Кошелев 2013а: 742]). Понятно, что словом *собака* можно метафорически называть такие отличные от собак объекты, как человек, гусь⁵ и др.

Аналогично, если один из двух стоящих рядом кубиков имеет скругленные углы, его вполне можно метафорически назвать шаром: он похож и одновременно резко отличен от шара. Но яйцо своей формой предельно схоже с шаром, поэтому поименовать его словом шар — значит совершить аналогичную номинативную ошибку.

⁵ Ср. следующий анекдот. Немец, изучавший русский язык, приехал в русскую деревню проверить свои знания. В первый же день он встретил старушку, которая гнала гусей, крича им вслед: «Пошли вон, козлы поганые!» «Бабушка, — спрашивает он, — почему ты гусей называешь козлами?» — «Да потому, что эти свиньи весь огород мне испортили! Собаки!».

Эти примеры, кстати сказать, показывают, что полноценная метафора может возникнуть только на дискретных, строго отделенных друг от друга таксономических категориях объектов, на которых, кроме того, еще определено отношение «степень сходства». Итак, метафора не просто фиксирует сходство именуемого словом «объекта-цели» с «объектом-источником» основной категории слова. Она содержит утверждение: «именуемый объект в целом не схож с объектом-источником, но имеет схожее с ним свойство».

Источник метонимических запретов в другом. Для образования метонимии недостаточно одной лишь пространственной смежности. Необходимо еще, чтобы метонимически называемый предмет (кастрюля, сыр) образовывал **функциональную целостность, функционально взаимодействовал** с предметом — источником метонимии (кастрюлей, тарелкой). В случае, когда вода нагревается от кастрюли, такое взаимодействие есть, и потому метонимия *Кастрюля кипит* корректна. Когда же кастрюля не связана с процессом нагревания воды, эта метонимия становится некорректной. Аналогично и с тарелкой и сыром (см. анализ этих примеров в моем послесловии [Кошелев 2013а: 742—743]). Иначе говоря, метонимия не просто фиксирует смежность объектов. Она есть также **свернутое утверждение** о содержательном характере этой смежности.

Как мы видим, механизмы порождения переносных употреблений слова действуют независимо от контекста / референтной ситуации по своим собственным правилам. Стало быть, переносное употребление слова возникает в результате взаимодействия двух самостоятельно действующих факторов: контекста (ситуации) и переносных (метафорических и метонимических) механизмов. А они-то и возникают скачкообразно (не градуально), см. анализ этого процесса в [Кошелев 2013б: 69—76].

1.3. Метафоризация vs сверхгенерализация. Ну а как же сообщение рецензента о том, что шимпанзе Уошо метафорически назвала «не угодившего ей зрителя» знаком «грязный»? На наш взгляд, рецензент повторяет в своем отзыве очень распространенное заблуждение. Это не метафорическое употребление, которое «переносит» четкое **основное значение** слова *грязный* — свойство «покрытый грязью, т. е. размокшей от воды почвой» — на объект с **другим** свойством — на не чистую (не свежую) одежду или безнравственного, аморального человека, а расширенное употребление исходно нечеткого значения обезьяньего жеста «грязный». В самом деле, у обезьян исходное значение жеста «грязь» — «фекалии»⁶ — содержит также неотделимый компонент «плохой». Поэтому разумно думать, что данный жест обезьяны используют и в «периферийном» употреблении, относя его к просто плохим, но не запачканным фекалиями, объектам:

⁶ Однажды ассистент Р. Футс, наблюдавший за «говорящими» обезьянами, войдя в пустую комнату, обнаружил, что кто-то опорожнился прямо на пол, и быстро догадался, что это сделала шимпанзе Люси. Далее последовал такой разговор на языке жестов. Роджер: Что это? — Люси: Грязь, грязь. — Роджер: Чья грязь, грязь? — Люси: Сью... [Зорина, Смирнова 2006: 593].

«...к бездомным котам, надоедливым гиббонам и ненавистному поводку для прогулок. Коко (горилла. — А. К.) также называла одного из служителей «ТЫ ГРЯЗНЫЙ ПЛОХОЙ ТУАЛЕТ»» [Кошелев 2013б: 162]. Для человеческого языка это очевидно некорректная метафора⁷.

Сходные некорректные метафоры порождают дети до двухлетнего возраста. Так, Лиза Е. в полтора года словом *шар* (*сая*) называла яйцо, арбуз, маленький продолговатый кулон («метафоры»), цепочку, на которой висел этот кулон («метонимия») [Елисеева 2008: 87]. Однако специалисты по детскому языку называют это явление не метафорой или метонимией, а лексико-семантической сверхгенерализацией (*overextension*), см. мое послесловие [Кошелев 2013а: 735—739]. Конечно, здесь можно говорить о начальной активизации у ребенка будущих переносных механизмов, но не более того. Как мы убедились выше, приведенные детские словоупотребления весьма далеки от полноценных («человеческих») переносных словоупотреблений.

Итак, С. А. Бурлак не приняла во внимание ни прихотливость механизмов образования переносных значений, хотя о них подробно говорилось в моем послесловии [Там же: 742—743], ни спорность трактовки некоторых «высказываний» шимпанзе Уошо и других обезьян, хотя эту проблему подробно обсуждает Е. П. Панов в своей книге [Панов 2011: 367, 377], в разделе «Шимпанзе у порога языка»⁸. Там он трактует псевдометафорические «высказывания» шимпанзе Уошо именно как «генерализации», указывая при этом, что вопрос об их метафорической природе остается открытым.

В результате предложенная рецензентом трактовка процесса образования лексической полисемии оказалась в ряде аспектов искаженной.

⁷ Такая (неметафорическая) трактовка отвечает скептическому взгляду многих исследователей (Д. Бикертон [Бикертон 2012: 82—100], С. Пинкера [Пинкер 2004: 320—321], Е. Н. Панова [Панов 2012: 15—16]) на языковые «успехи» обезьян. Вот что, к примеру, писал С. Пинкер: «Чтобы насчитать сотни слов обезьяньего словаря, исследователи также «переводили» указующее движение шимпанзе как жест *ты*, объятия как знак *обнимать*; подборание чего-либо с пола, щекотание и поцелуи как знаки *подбирать*, *щекотать* и *целоваться*... По некоторым оценкам (Pettito, Seidenberg 1979) при более строгих критериях истинное количество слов в лексиконе шимпанзе будет ближе к 25, чем к 125» [Пинкер 2004: 321]. Но если обезьяна имеет столь ограниченный «лексикон», то естественно предположить, что ее «слова» имеют не дискретные и четкие, а сверхгенерализованные значения-понятия, которые задают размытые категории объектов. А значит, порождать человеческие метафоры обезьяны заведомо не способны.

⁸ Заметим, что данная монография Е. Н. Панова, в которой подробно рассказывается о серии американских проектов обучения обезьян «языкам-посредникам», использующим жесты или лексиграммы, в первом издании появилась в далеком 1980 году — задолго до теперешнего бума вокруг эволюции языка (она выдержала семь переизданий и переведена на немецкий и чешский языки). Это было первое в России содержательное научное описание «обезьяньих» проектов.

1.4. Номинативный скачок. В заключение этого пункта отметим, что переход к лексической полисемии обеспечивается, наряду с мыслительным скачком (образование метафорической мысли), синхронным скачком и в области лексической номинации, а именно: появляется совершенно новый тип именования — косвенная (переносная) номинация. Поясним ее на простом примере. На начальном этапе усвоения лексики родного языка ребенок учится соотносить каждое усваиваемое слово только с «основными» референтами — объектами, относящимися к одной и той же категории (прямая номинация). Например, если он усвоил прилагательное *красный*, он знает, что им можно называть только предметы красного цвета и потому розовый предмет неправильно назвать красным. И вдруг он слышит: *У твоего папы красный нос*. Ребенок смотрит на папин нос и замечает, что тот лишь слегка розовый. Для него это явное «нарушение конвенции». На первых порах ребенок протестует против таких «неправильных» номинаций взрослых, ср.: «Особенно часто критикуют дети высказывания, в которых используются глаголы движения... в их производных значениях: “Молоко не может убежать, у НЕГО ЖЕ НЕТУ НОГ?”; “Дорога сбегает с горки. А что, разве у нее НОГИ есть?”» [Цейтлин 2000: 199—201], см. также [Елисеева 2008: 113—114]. Однако через некоторое время ребенок каким-то непостижимым образом начинает понимать, что эти «неправильные» номинации правильны, но устроены по иному принципу (подчеркнем: никто ему это не объясняет). Более того, он и сам начинает употреблять известные ему слова в переносных значениях.

Рецензент пишет: «...при наличии контекста (или ситуационных подсказок)...говорящий может быть менее точен». Но сказать о бледно-розовом носе *красный* — это значит использовать не «менее точную» (градуальную), а качественно (скачкообразно) иную номинацию.

2. Эволюция языка: модульность или холистичность? Коснемся теперь комментариев Е. Н. Панова, содержащихся в его послесловии.

С. А. Бурлак не видит в них никакой пользы (они «не добавляют никакой новой информации»). Мы же, напротив, считаем их весьма ценными, поскольку они дают **альтернативный фитчевскому** взгляд на проблему эволюции языка.

Для У. Т. Фитча язык — это устройство, собранное «из старых компонентов с одним или немногими новыми дополнениями» [Фитч 2013: 401], причем каждый из этих компонентов «имеет, по-видимому, собственную эволюционную историю и базируется на собственных нейробиологических и генетических механизмах...» [Там же: 23].

Е. Н. Панов характеризует эту трактовку языка следующим образом: «Суть ее в том, что целое сводится к его частям, и свойство целого рассматривается как сумма свойств его частей. Как иначе можно истолковать заявление, согласно которому язык удобно считать “собранием сложных функциональных структур, которые оказались соединенными воедино в процессе эволюционного усложнения?”» [Панов 2013а: 661].

А вот позиция самого Панова: «На мой взгляд, язык в большей степени, чем какая-либо другая система, укладывается в иную, противоположную систему взглядов, согласно которой целое есть нечто большее, чем сумма его частей, предшествует им и познается через знание его частей (холизм). В языке, как и в органических системах вообще, увеличивается зависимость части от целого, тогда как зависимость целого от части, наоборот, уменьшается» [Панов 2013а].

И далее научный редактор делает целый ряд поучительных сопоставлений: приводит примеры рассуждений Фитча, некорректные с позиций холистического подхода. Приведем лишь два из них.

1) Фитч: «Интересное явление в организации пения горбатого кита состоит в сходстве правил, используемых этим видом, с поэтическим творчеством человека. Речь идет о рифмах... и аллитерациях... Возможно, эти правила служат китам своего рода «памятными записками» (*aide memoire*), облегчающими запоминание протяженных акустических «текстов» [Фитч 2013: 213].

Панов: «Вот типичный пример приравнивания друг другу вроде бы «одинаковых признаков», искусственно вырванных из целостных систем, которые базируются на столь разных сущностных основаниях, что едва ли сопоставимы в принципе» [Панов 2012: 666].

2) Фитч видит глубокую аналогию между человеческой речью и пением птиц (там и там порождаются сложно структурированные звуки). Панов, напротив, указывает, что эта аналогия чисто внешняя, поверхностная, поскольку «функция речи — это трансляция осмысленных сообщений, чего, по мнению самого Фитча, нельзя сказать о песнях птиц...» [Там же: 668—669].

Проделанный Пановым сопоставительный анализ весьма полезен. Благодаря ему читатель теперь ясно видит исходные принципы и логику рассуждений и Фитча, и Панова. Соответственно, у него появляется возможность осмысленного выбора той или иной точки зрения.

В этом противостоянии я разделяю точку зрения научного редактора. Представлять язык в виде собрания совместно функционирующих модулей, да еще допускать, что каждый из модулей может иметь свою собственную эволюционную историю, — значит, на мой взгляд, радикально исказить природу языка и его эволюционную динамику.

Приведем здесь конкретное рассуждение, иллюстрирующее невозможность применения этого подхода при объяснении становления у слова переносных значений, рассмотренных в предыдущем пункте.

При появлении у ребенка новой речевой способности — умения порождать метафорические употребления слов — одновременно формируются («эволюционируют») по меньшей мере три «модуля»: когнитивный, логический (формирующий мысли) и речевой.

Во-первых, в долговременной памяти должна сформироваться строгая таксономия объектов окружающего мира, поскольку метафорически словом может быть назван только явно «чужой» (принадлежащий другой категории) объект.

Например, только когда представления красного и розового цветов строго разделились, выражение *красный нос*, отнесенное к розовому носу, будет полноценной метафорой. Если же у ребенка они еще не разделились, то это детское выражение будет не метафорическим, а сверхгенерализованным (см. выше).

Во-вторых, в отличие от прямой номинации (выражение *красный нос* отнесено к действительно красному носу), не содержащей никакого суждения (никакой мысли) и базирующейся исключительно на процедуре распознавания, метафора порождается мышлением, и ее результат представляет собой мысль (два объекта, связанные некоторым отношением, согласно определению И. М. Сеченова [Сеченов 1952: 277]). В данном случае эту мысль можно описать так: «Цвет носа не красный, а какой-то другой, но он в некотором аспекте похож на красный цвет».

В-третьих, возникает новый тип номинации: словом можно называть объект другой (не его) категории, который (в случае метафоры) схож в каком-то отношении с объектом своей категории. Поэтому розовый нос можно метафорически называть красным. Подчеркнем: мы строго различаем две операции — образование метафоры в сознании говорящего и ее именование.

Сказанное позволяет утверждать, что эволюционируют одновременно не только эти три «модуля», но и отношения между ними: логический модуль работает с новой версией когнитивного (со строгими категориями объектов), а результаты его работы сразу же называются посредством нового (косвенного) типа номинации. Ни о каких отдельных «эволюционных» историях, после которых обновленные модули должны еще как-то прилаживаться друг к другу, «соединяться воедино в процессе эволюционного усложнения» [Фитч 2013: 23] тут и речи нет.

Здесь кажется уместным сослаться на рецензию В. Б. Касевича, в которой анализируются главным образом лингвистические идеи монографии У. Т. Фитча. Итоговый вывод рецензента весьма созвучен критическим соображениям, высказанным Е. Н. Пановым и мною:

В целом приходится констатировать, что загадку сведения воедино разных компонентов языка в процессе антропогенеза Фитч не решает (...). Есть все основания опасаться, что, положив в основу гипотезы, развиваемые в монографии, и должным образом формализовав их, мы не сможем смоделировать компьютерными средствами ту самую эволюцию языка, которая дала название монографии [Касевич 2014: 197], см. также наст. изд. с. 775.

3. Взаимный антагонизм теорий языка и пути его преодоления. Коснемся теперь взгляда У. Т. Фитча на центральную проблему современной лингвистики: совместное сосуществование множества различных, а в ряде случаев антагонистических теорий языка (подробно о нем см. в [Кошелев 2013в]). Как полагает Фитч, видимая противоречивость многих лингвистических теорий не носит фундаментального характера и в процессе дальнейшего развития вполне может быть

преодолена путем их частичного объединения. Эту точку зрения он излагает уже на первых страницах своей монографии — в виде известной древнеиндийской притчи о слепцах и слоне. Апеллируя к этой притче, Фитч уподобляет лингвистов слепым людям, каждый из которых, ощупывая отдельную часть тела слона, полагает, что она и есть целый слон:

Один дотянулся до хобота и сказал, что это создание похоже на пожарный шланг. Другой стал ощупывать ухо и заявил, что он касается чего-то вроде опахала. Третий водил руками по ногам слона и решил, что они напоминают колонны. Еще один из любопытных похлопал животное по спине и остался в уверенности, что перед ним трон <...> Основной тезис этой книги состоит в том, что каждый из ученых ухватил некоторую истину о языке. Однако ни одна из этих истин не является полной. Изучение языка требует конвергенции и интеграции различных механизмов, каждый из которых необходим, но сам по себе, без участия других механизмов, не достаточен... Точно так же, как в притче о слоне, здесь **необходимо примирять идеи, казалось бы, противоречащие друг другу** [Фитч 2013: 19; выделено нами. — А. К.]⁹.

Как мы видим, Фитч надеется составить новую теорию языка из разных кусочков уже существующих теорий. Но, как было подробно показано в [Кошелев 2013в: 3—10], эти теории исходят из различных, часто антагонистичных постулатов и имеют между собой мало общего. Поэтому реальное положение дел в современной теоретической лингвистике более адекватно отражает несколько иная притча. Слепцы ощупывают отдельные части не одного слона, символизирующего человеческий язык, а нескольких животных: слона, носорога, жирафа и др., символизирующих различные модели человеческого языка. Один из них ощупывает хобот слона, другой — рог носорога и т. д., полагая, что это одно и то же животное. Понятно, что в таком случае надежда на объединение их описаний в единую картину исчезающе мала.

В своем послесловии [Кошелев 2013а] я стремился показать, что главная причина длящегося уже долгое время теоретического кризиса обусловлена односторонностью отдельных теорий языка, каждая из которых исследует свой аспект его функционирования, оставляя без внимания другие столь же важные аспекты¹⁰. Единственный выход из сложившейся ситуации состоит в том, чтобы начать построение всеобъемлющей, или эволюционно-синтетической, теории язы-

⁹ Цитируемая притча заимствована из «Поэмы о скрытом смысле» Руми (дафтар 3-й, байты 1262—1265). Ср. ее перевод, сделанный непосредственно с персидского оригинала: «У одного ладонь на хобот попала, сказал он: “Как водосточный желоб это существо!” У другого рука на ухо наткнулась, и тот ему как опахало явился. А другой, ощупав рукой его ногу, сказал: “Форму слона увидел я подобной столбу”. Еще один ему на спину положил руку, сказал: “Ведь этот слон, как трон!”» [Руми 2010: 88].

¹⁰ Более общие, исторически обусловленные причины данного кризиса, связанные с логикой развития наших знаний о человеке и его языке, подробно обсуждаются в статьях [Кошелев 2014а; 2014б].

ка, которая 1) охватывала бы не только синхроническое состояние языка, но и вопросы его эволюции и онтогенеза — поэтапного становления у ребенка — и 2) учитывала бы, наряду с собственно лингвистической, также когнитивный (представление знаний о мире) и мыслительный компоненты, обеспечивающие в совокупности речевую деятельность человека.

Во второй части послесловия [Там же: 717—767] делается первый шаг в построении такой теории. А именно: строится начальный (ядерный) компонент диасинхронической и синтетической теории языка, описывающий период речемыслительного развития ребенка от 6-месячного до 4-летнего возраста. Далее этот компонент можно «растить» вверх и вширь, достраивая новыми составляющими и возрастными этапами развития ребенка.

4. Цели издания. В заключительной части своей рецензии С. А. Бурлак дает в целом негативную оценку работы переводчика и научного редактора Е. Н. Панова. Не могу согласиться с этой оценкой, поскольку работа Панова стала важной концептуальной составляющей данного издания. Поясню свои резоны.

Для общей оценки нашего издания нужно ясно понимать его цели. Дело в том, что сфера эволюции языка, которой посвящена монография У. Т. Фитча, является безусловным лидером по количеству одновременно сосуществующих в ней антагонистичных подходов. Так, касаясь многообразия теорий происхождения и эволюции языка, Д. Бикертон отмечает **«паразитическое отсутствие консенсуса и несовместимость различных подходов**, с которыми исследователи сталкиваются на почве языковой эволюции» [Bickerton 2007: 524; выделено нами. — А. К.], см. также [Hewes 1977; Козинцев 2010]. И хотя многие из рассматриваемых здесь вопросов «дебатируются десятилетиями, конца этим спорам не видно» [Фитч 2013: 21].

Поэтому мне уже давно хотелось издать книгу, в которой все многообразие конкретных подходов к эволюции языка сводилось бы к двум-трем глобальным парадигмам. Монография Фитча оказалась весьма подходящим проектом для реализации этого замысла. Она, во-первых, содержит обширнейший мультидисциплинарный материал по данной проблеме, а во-вторых, написана с позиций модульного подхода к языку и его эволюции. Тем самым одна глобальная парадигма — модульный подход — в ней уже была представлена. Зная, что Панов придерживается диаметрально противоположных взглядов, я пригласил его сделать перевод и написать послесловие. В результате в книге появилась вторая глобальная парадигма — холистическая. Не знаю, мог ли кто-либо сделать это лучше.

Наконец, необходимо было включить обе эти глобальные парадигмы в рамки текущей ситуации, сложившейся в лингвистике и объемлющей ее когнитивной науке. В итоге появилось мое послесловие, в котором подробно проанализирован кризис (межконцептуальный антагонизм) как в теоретической лингвистике, так и в когнитивистике в целом. Намечен также некоторый путь выхода из указанного кризиса, а именно путь построения единой когнитивной парадигмы.

Этот замысел был в полной мере понят другим рецензентом — биологом Г. Ю. Любарским. Вот как заканчивается его рецензия:

В этой книге сделана попытка создать плюралистическую монографию. Автор и сам очень терпимо излагает разные точки зрения и дает широкую панораму теорий. Но научный редактор и составитель придерживаются иных, нежели автор, позиций, и сквозь книгу идут пометки, автора поправляющие, дополняющие и опровергающие, а в конце книги — послесловия научного редактора и составителя, которые объясняют, как все «на самом деле»... Так что на страницах книги идет научная полемика, спор между разными концепциями, и можно видеть, как критикуются, фильтруются, подбираются факты, как внешне блестящие теории вдруг, после десятков лет бесспорного доминирования, оказываются фактически необоснованными и напрочь забываются, как всплывают взгляды столетней давности и как новейшие факты встраиваются в различные теоретические рамки [Любарский 2014: 47], см. также наст. изд. с. 793.

Именно такую «плюралистическую монографию» я и планировал издать.

В заключение я хотел бы выразить благодарность С. А. Бурлак за рецензию, написание которой потребовало от автора и большого труда, и обширной эрудиции. Мысли, критические замечания, высказанные в рецензии, интересные сами по себе, послужили (и я уверен, послужат и далее) предметом пристального анализа эволюционистов. Важной составляющей рецензии стало указание на целый ряд терминологических и фактических ошибок, которые, увы, нам не удалось отсеять на этапе подготовки текстов к изданию. Утешением здесь может быть лишь то, что все эти ошибки будут исправлены в электронном издании книги, которое сейчас готовится, а также во втором издании, если оно состоится.

Л и т е р а т у р а

- Бикертон 2012 — *Бикертон Д.* Язык Адама: Как люди создали язык, как язык создал людей. М., 2012.
- Блумфилд 2002 — *Блумфилд Л.* Язык. М., 2002.
- Бурлак 2011 — *Бурлак С. А.* Происхождение языка: факты, исследования, гипотезы. М., 2011.
- Бурлак 2014 — *Фитч У. Т.* Эволюция языка // Известия РАН. Серия литературы и языка. Т. 73. № 5. 2014. С. 55—62.
- Гумбольдт 1984 — *Гумбольдт В. фон.* Избранные труды по языкознанию. М., 1984.
- Елисеева 2008 — *Елисеева М. Б.* Фонетическое и лексическое развитие ребенка раннего возраста. СПб., 2008.
- Зорина, Смирнова 2006 — *Зорина З. А., Смирнова А. А.* О чем рассказали «говорящие» обезьяны: Способны ли высшие животные оперировать символами? М., 2006.
- Касевич 2014 — *Касевич В. Б. У. Т. Фитч.* Эволюция языка // Биосфера. Т. 6. № 2. 2014. С. 195—197.
- Козинцев 2010 — *Козинцев А. Г.* Предыстория языка: общие подходы // Российский археологический ежегодник, Т. 1. 2010. С. 642—646.
- Кошелев 2013а — *Кошелев А. Д.* Когнитивистика перед выбором: дальнейшее углубление противоречий или построение единой междисциплинарной парадигмы // *Фитч У. Т.* Эволюция языка. М., 2013. С. 680—767. URL: <http://akoshelev.net>.

- Кошелев 2013б — *Кошелев А. Д.* О финальной стадии эволюции языка (лексико-семантический аспект) // Вестник РГГУ. Научный журнал. Серия «Филологические науки. Языкознание». Вопросы языкового родства. №10. 2013. С. 63—84. URL: <https://independent.academia.edu/AlexeyKoshelev>.
- Кошелев 2013в — *Кошелев А. Д.* Современная теоретическая лингвистика как Вавилонская башня // Известия РАН. Серия языка и литературы. Т. 72. № 6. 2013. С. 3—22.
- Кошелев 2014а — *Кошелев А. Д.* Кризис когнитивной науки и его объяснение с позиций общей теории развития // Дифференционно-интеграционная теория развития в психологии / Сост. и ред. Н. И. Чуприкова, Е. В. Волкова. М., 2014. С. 235—246.
- Кошелев 2014б — *Кошелев А. Д.* Эволюция лингвистических парадигм в свете общей теории развития // Дифференционно-интеграционная теория развития в психологии / Сост. и ред. Н. И. Чуприкова, Е. В. Волкова. М., 2014. С. 217—234.
- Любарский 2014 — *Любарский Г. Ю.* Эволюция языка и современная наука: прогресс и кризис // Химия и жизнь. № 3. 2014. С. 45—47.
- Мюллер 2009 — *Мюллер М.* Лекции по науке о языке. М., 2009. (1-е изд. Лекции по науке о языке. СПб., 1865.)
- Панов 2011 — *Панов Е. Н.* Знаки, символы, языки: коммуникация в царстве животных и в мире людей. М., 2011.
- Панов 2012 — *Панов Е. Н.* Парадокс непрерывности: Языковой Рубикон. О непреодолимой пропасти между сигнальными системами животных и языком человека. М., 2012.
- Панов 2013а — *Панов Е. Н.* Послесловие научного редактора // *Фитч У. Т.* Эволюция языка. М., 2013. С. 657—674.
- Панов 2013б — *Панов Е. Н.* Эволюция диалога. Коммуникация в развитии от микроорганизмов до человека. М., 2013.
- Пинкер 2004 — *Пинкер С.* Язык как инстинкт. М., 2004.
- Руми 2010 — *Руми Джалал ад-дин Мухаммад.* Маснавий Ма'нави («Поэма о скрытом смысле»). Дафтар 3 (байты 1—4810) / Пер. с перс., примеч. и указ. О. М. Ястребовой; под ред. А. А. Хисматулина. СПб., 2010.
- Сеченов 1952 — *Сеченов И. М.* Избранные произведения / Ред. и посл. Х. С. Коштыянца. Т. 1: Физиология и психология. М., 1952.
- Тестелец 2013 — *Тестелец Я. Г.* Бурлак С. А. Происхождение языка: Факты, Исследования, Гипотезы // Известия РАН. Серия языка и литературы. Т. 72. № 6. 2013. С. 63—69.
- Фитч 2013 — *Фитч У. Т.* Эволюция языка. М., 2013.
- Цейтлин 2000 — *Цейтлин С. Н.* Язык и ребенок: Лингвистика детской речи. М., 2000.
- Bickerton 2007 — *Bickerton D.* Language evolution: A brief guide for linguists // *Lingua*. 117. 2007. P. 510—526.
- Chomsky 2010 — *Chomsky N.* Some simple evo-devo theses: how true might they be for language? // *Larson R. K., Déprez V. M., Yamakido H.* (eds). The evolution of human language: biolinguistic perspectives. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2010. P. 45—62.
- Hewes 1977 — *Hewes G. W.* Language origin theories // *Language learning by a chimpanzee: The Lana project*. N. Y., 1977.
- Jackendoff 2010 — *Jackendoff R.* Your theory of language evolution depends on your theory of language // *Larson R. K., Déprez V. M., Yamakido H.* (eds). The evolution of human language: biolinguistic perspectives. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2010. P. 63—72.

С. А. Бурлак

СИНТЕЗ ЗНАНИЙ

Если в XX в. наука всё больше и больше специализировалась, то теперь пришло время синтеза знаний, время междисциплинарных исследований и крупных открытий на стыках разных областей науки. Время это пришло именно сейчас, поскольку количество знаний, накопленных отдельными науками, колоссально и чем дальше, тем больше увеличивается. Соответственно, современный ученый, даже самый рядовой, находится в гораздо более благоприятном положении, чем даже самые выдающиеся умы прошлого, такие как, например, В. фон Гумбольдт или Макс Мюллер, поскольку у них не было возможности составить адекватное представление о происхождении языка просто в силу отсутствия информации о тех фактах и законах природы, с которыми любая модель глоттогенеза, претендующая на научность, должна согласовываться. Не в лучшем положении находятся и те исследователи, которые заглядывают в смежные области лишь для того, чтобы найти там подтверждение своей, уже устоявшейся, точке зрения. В этом смысле чрезвычайно показательна книга, написанная лингвистом-хомскианцем Д. Бикертонем и нейрофизиологом У. Кэлвином [Calvin, Bickerton 2000]: Бикертон, заинтересовавшись нейробиологией, страстно жаждал найти в ней подтверждение идеи «языкового органа» — специального участка мозга, который выполнял бы все задачи, связанные с языком, и только их. Кэлвин же, зная, как устроен мозг, пытался убедить Бикертон в отсутствии такого «органа», но не преуспел. В итоге книга вышла в форме переписки: за письмом одного из авторов другому следует ответ, и так далее. В каждой из реплик есть немало ценных замечаний и тонких наблюдений, но написать единый совместный текст, объединенный общей идеей, авторам не удалось. Н. Хомский, попытавшийся в содружестве с двумя биологами — М. Д. Хаузером и У. Т. Фитчем — навязать природе свое понимание языка, потерпел фиаско: опыт с эдиповыми тамаринами [Hauser et al. 2002] подвергся беспощадной критике как в аспекте самой процедуры, так и в аспекте сделанных авторами выводов, см., например, [Kochanski 2004; Pegguchet, Rey 2005; Барулин 2007].

На этом фоне книга У. Т. Фитча представляет собой чрезвычайно отрадное явление. Автор стремится учесть как можно больше релевантных фактов и к тому же не пытается подходить к ним с априорно заданных позиций.

Еще одним большим достоинством книги Фитча является грамотное понимание эволюции, что, вообще говоря, нетривиально. Дело в том, что челове-

ский мозг эволюционно приспособлен для работы с дискретными сущностями, четко отграниченными друг от друга. Так устроено, в частности, восприятие фонем: любой стимул с характеристиками, промежуточными между «прототипическим» *b* и «прототипическим» *p*, будет однозначно отнесен либо к той фонеме, либо к другой, и никто не скажет, что это, мол, «процентов на 60 *b*, а на 40 — *p*» (даже если чисто физически это будет действительно так). Поэтому и от эволюции человек подсознательно ждет резких скачков и непреодолимых пропастей, четко отграничивающих одну выделенную разумом сущность от другой. Если же надо представить себе объект, промежуточный между двумя такими сущностями, человек нередко разделяет в своем сознании каждую из них на четко выделяемые детали (здесь вспоминается медицинское определение органа как того, что легко отделяется скальпелем) и складывает искомый промежуточный объект, сочетая несколько деталей от одной сущности с несколькими деталями от другой (приходя попутно в ужас от того, насколько же эти детали не подогнаны друг к другу). Между тем промежуточные объекты и плавные переходы в мире существуют — чтобы убедиться в этом, достаточно посмотреть на радугу и увидеть, что, например, оранжевый цвет вовсе не является красным с пятнами желтого. Так и в эволюции: всякий раз особь рождает похожее на себя, но не идентичное себе потомство, отличия постепенно накапливаются, и через некоторое (даже если по эволюционным меркам — минимальное, то по меркам человеческим — весьма значительное) время изменений накопится столько, что человеку-наблюдателю захочется объявить далеких потомков иной сущностью, отличной от предков.

Безусловно, некоторые изменения могут происходить, по-видимому, только скальпационно (т. е. резким скачком), таковы, например, переносы кровеносных сосудов с одного ствола на другой [Татаринов 1987: 114], — это происходит потому, что многие реакции, протекающие в клетках развивающегося зародыша и определяющие его «разметку», имеют пороговый характер. Одна мутация в гомеозисном гене способна создать существо, внешне кардинально отличающееся от своих родителей. Но тем не менее получить таким способом «обнадеживающего урода» (*hopeful monster*, как назвал его автор этой идеи, Рихард Гольдшмидт), который бы по чистой случайности оказался хорошо приспособлен к новым условиям существования, по-видимому, невозможно. Как пишет Н. Н. Иорданский, «сколько-нибудь значительные мутации обычно летальны, поскольку они приводят к нарушениям нормальной интеграции организма на том или ином этапе онтогенеза» [Иорданский 2001]. Кроме того, чтобы распространить свою мутацию на последующие поколения, такой «урод» должен оказаться не только жизнеспособным, но и плодовитым, что маловероятно [Там же]. Таким образом, по остроумной формулировке Э. Майра, такой мутант окажется скорее «безнадежным уродом» (*hopeless monster*). Но еще более существенным возражением против идеи, согласно которой в эволюции существенную роль играют крупные мутации, является невозможность объяснить, как такая случайная мутация могла бы сформировать сложную комплексную адаптацию: в такой адаптации непре-

менно будут задействованы самые разные компоненты, в том числе такие, которые, во-первых, кодируются разными генетическими системами и управляются различными регуляторными генами, а во-вторых, возникают в онтогенезе в результате действия независимых друг от друга цепей, приводящих к формированию органов и тканей [Иорданский 2001]. Таким образом, как пишет Л. П. Татаринев, «вульгарный сальтационизм, стремящийся объяснить все качественные различия в природе независимо от их глубины более или менее мгновенными скачками, явно бесперспективен» [Татаринев 1987: 216]. Даже сам Стивен Джей Гулд, один из авторов теории прерывистого равновесия, в 1992 г. написал, что его идеи не столь радикальны, как представляется многим его последователям [Gould 1992].

Впечатление эволюционного скачка нередко возникает при первом знакомстве с палеонтологией: когда палеонтологи говорят, что какая-то группа вымерла или возникла «мгновенно», они знают, что имеется в виду геологическое время и одно такое «мгновение» (например, «мгновенное» вымирание динозавров) в реальности длится несколько миллионов лет (для сравнения: наша эволюция от общего с шимпанзе предка заняла примерно 6—7 млн лет) — время, вполне достаточное для того, чтобы новая жизненная форма появилась не в качестве потомков единственного мутанта, а постепенно, через увеличение числа особей, хотя бы до какой-то степени продвинутых в нужном направлении. Чем дальше, тем их число всё увеличивается, и среди них появляется всё большее число тех, кто продвигается в нужном направлении в еще большей степени, и так далее. Да, конечно, палеонтологическая летопись неполна, да и в любом случае внушительных изменений внешности можно добиться (как показывает практика селекции) за такое время, которое слишком ничтожно для того, чтобы успеть запечатлеться в окаменелостях. Хотя переходные формы периодически всё же обнаруживаются. Например, с недавних пор мы знаем, как выглядело существо, промежуточное между «нормальной» рыбой (с глазами по бокам головы) и камбалой, у которой оба глаза на одном боку, — ископаемая рыба *Heteronectes*, жившая 50 млн лет назад [Friedman 2008], хотя до этой находки можно было легко уверить себя, что подобное абсолютно невозможно.

Если же искать подтверждения для тех или иных взглядов на эволюцию не столько в фактах, сколько во мнениях выдающихся предшественников, то для градуалистской концепции найдется «компания» не хуже, чем для сальтационистской: градуалистом был Чарльз Дарвин; Гете вкладывает в уста Фауста слова о том, что «Существование гор, лугов, лесов / Обходится без глупых катастроф» [Гете 1969: 401]. Из современных лингвистов, исследующих происхождение языка, на последовательно градуалистских позициях стоит Стивен Пинкер: он пишет, что маленькие шаги, усиливающие существующую функцию, могут не только развить какие-то уже имеющиеся у организма «модули», но и привести к возникновению нового «модуля» «из ничем не отличавшегося ранее от других анатомического участка или из закоулков и щелей других существующих модулей» [Пинкер 2004: 332]. Подробный разбор того, откуда берется представление

о скачкообразности эволюции, почему оно абсурдно, и чем оно отличается от теории прерывистого равновесия, выдвинутой С. Дж. Гулдом и Н. Элдриджем, содержится в девятой главе книги Р. Докинза «Слепой часовщик» [Dawkins 1986; Докинз 2015].

Продуктивнее же всего, по-видимому, будет вспомнить Гегеля и его закон перехода количества в качество: как постепенное повышение температуры на доли градуса способно превратить твердый хрупкий лед в жидкую воду, а затем и в летучий пар, так же и постепенное накопление мелких мутаций способно превратить, например, «еще обезьяну» австралопитека в «уже человека» *Homo habilis*.

Без непреодолимых пропастей обходится и эволюция языка. Как показывают исследования больших корпусов текстов, языковые черты не возникают одновременно, подобно Афине из головы Зевса, — сначала тот или иной элемент употребляется редко, потом — все чаще и чаще и, наконец, охватывает соответствующую область определения целиком. А. А. Зализняк в своей книге «Древне-новгородский диалект» приводит графики развития различных черт, представленных в новгородских берестяных грамотах. Некоторые из них по-настоящему градуальны, как, например, замена диграфа *ou* на букву *ŭ* [Зализняк 2004: 29], другие демонстрируют классическую S-образную кривую, как, например, утрата *ъ* после начального *в* [Там же: 61]: до 1100 г. таких примеров 4%, за XII в. доля их плавно увеличивается до 28%, потом следует резкий скачок: к середине XIII в. доля примеров, где *ъ* в этой позиции утрачен, переваливает за 90%. Но даже и в этом случае речь не идет о скачке от полного отсутствия к стопроцентному наличию, о мгновенной смене одного состояния другим.

Подобные же процессы можно наблюдать и в современных языках. Например, в диалектах вепсского языка происходит «падение умлаутов» — замена *ö* на *e* и *ü* — на *i*. При этом один и тот же человек может произносить слово «ночь» то как *ö*, то как *e*, название числа 1 — то как *üks'*, то как *iks'* (подобно тому, как носители русского языка могут говорить то *ходим*, то *хоум*). Разные носители языка выдают разные варианты с неодинаковой частотой; постепенно растет (а) частота случаев употребления нового варианта у одного и того же носителя и (б) число носителей, употребляющих новый вариант чаще. Постепенно уходят из жизни старшие носители, чаще употреблявшие старый вариант, и подрастают новые, которые старый вариант только слышали и понимают, но никогда не употребляли сами; дальше уменьшается доля тех, кому старый вариант хотя бы понятен, и в какой-то момент лингвист констатирует его исчезновение из языка. Тем временем новый вариант не только закрепляется, но и может порождать модели, по которым будут строиться следующие языковые выражения. Так устроены не только фонетические замены, но и распространение и грамматикализация конструкций. Основы статистического подхода к языковым изменениям излагаются, например, в [Guу 2003 с лит.; Pintzuk 2003 с лит.].

Поскольку эволюция в природе идет — если рассматривать ее небольшими временными отрезками, не соблазняясь миллионолетней «мгновенностью» —

постепенно и эволюция исторически засвидетельствованных языков идет постепенно, странно было бы предполагать, что на этапе глоттогенеза дела обстояли принципиально иначе. Д. Бикертон пишет, что эволюция от до-языка к собственно языку могла быть только скачкообразной, поскольку высказывание либо имеет иерархическую синтаксическую структуру (это, согласно Бикертону, является определяющей чертой человеческого языка), либо не имеет ее. Между тем простые наблюдения за становлением речи у ребенка позволяют увидеть промежуточный этап между тем и другим. Мальчик Саша (в возрасте около двух лет) на переходе от однословных высказываний к двусловным произнес, глядя на мальчишек, катавшихся на карусели, такую реплику: «Упал | один». Если рассматривать эти два слова как компоненты одного двусловного высказывания, то это высказывание несомненно имеет синтаксическую структуру: слово «один» является подлежащим, слово «упал» — сказуемым. Напротив, если это два однословных высказывания, то никакой синтаксической структуры ни в одном из них нет. Весь вопрос в том, какая из двух ситуаций имеет место. Вернее, даже в том, какой длины должна быть пауза, чтобы можно было сделать однозначный выбор между ними. На мой взгляд, достаточно очевидно, что ответ на этот вопрос будет разным для разных носителей языка. Соответственно, если представить себе гипотетическое сообщество, где все изъясняются подобным образом, однозначно ответить на вопрос о том, присутствует ли в их высказываниях синтаксическая структура, невозможно. Еще сложнее ответить на вопрос о наличии синтаксической структуры, если в сообществе примерно треть членов говорит так, как описано выше, примерно половина обходится исключительно однословными высказываниями, а оставшаяся (1/6 от общего количества) «интеллектуальная элита» умеет выражаться двусловными предложениями, что и делает примерно в 70% случаев.

Еще один аспект, необходимый для понимания эволюции, — понимание того, что, поскольку новые свойства не возникают по мановению высших сил или в результате одной «волшебной» мутации, их приходится собирать из того, что уже существует. У. Т. Фитч детально прорабатывает этот вопрос в своей книге, но некоторым читателям это представляется неоправданным редукционизмом. Между тем Фитч не сводит целое к сумме частей: ведь если из частей складывается что-то, что можно осмыслить как новое «целое», то это по определению означает несводимость этого целого к простой сумме его частей. Но функциональность частей от этого не уменьшается, как и любые их различия. Так, если сложить рядом два колеса, руль, раму, цепь и педали, это будет куча деталей, но если их должным образом соединить вместе, получится велосипед. Сводим ли велосипед к сумме его деталей? Кто-то скажет, что да, кто-то — что нет. Осмысленно ли рассматривать детали по отдельности, замечая, например, что некоторые из них металлические, а другие — резиновые? Для некоторых целей — безусловно, осмысленно. Полезно ли, рассматривая историю велосипеда, отметить, что изобретение колеса и искусственного каучука происходили в разные эпохи и независимо друг от друга? Как кажется, вполне полезно. Так и в случае происхо-

ждения языка — для понимания его эволюции вполне осмысленно задаться вопросом о том, какие детали можно в нем выделить и каково эволюционное происхождение этих деталей. И это совершенно не отменяет того неоспоримого факта, что для возникновения языка совершенно недостаточно того, чтобы возникла каждая из этих деталей по отдельности — необходимо, чтобы они сложились в единый комплекс, оказались вовлечены во взаимосвязи и взаимозависимости, «подогнались» друг к другу. Судя по тому, что Фитч считает язык «собранием сложных функциональных структур, которые оказались *соединенными воедино* (выделение мое. — С. Б.) в процессе эволюционного усложнения», он вполне понимает, что целое в данном случае не сводится к механической сумме частей; поэтому трудно согласиться с замечанием Панова, полагающего, что «суть ее (фитчевской теории происхождения языка. — С. Б.) в том, что целое сводится к его частям, и свойство целого рассматривается как сумма свойств его частей» [Панов 2013: 661].

Вообще говоря, в современной биологии накоплено уже немало примеров того, как простейшие механизмы, задающие поведение индивидуального объекта (белка, клетки, мухи дрозофилы и т. д.), обеспечивают сложное поведение комплекса таких объектов. Например, в недавней работе, посвященной поведению дрозофил [Ramdya et al. 2014], показано, что, оказавшись среди себе подобных, эти мухи избегают неприятного запаха более эффективно, чем поодиночке. Причем уходить от неприятного запаха в такой ситуации удастся даже мутантным мухам, лишенным обоняния. И это отнюдь не сложное социальное поведение, не забота о сородичах или что-то подобное (дрозофилы совершенно несоциальны): для нужного эффекта оказывается достаточно того, что (а) каждая сидящая муха иногда начинает куда-нибудь ползти (в эксперименте возможности взлететь у дрозофил не было), причем при наличии неприятного запаха это происходит чаще, чем при его отсутствии, (б) если муху задеть (это может сделать проползающая мимо муха), она в 80% случаев начнет ползти и (в) если муха заползет туда, где чувствуется неприятный запах, то в 40% случаев она развернется и уйдет обратно. Таким образом, чем больше будет мух, тем с большей вероятностью они заденут данную муху, что даст ей возможность быстрее уползти из зоны неприятного запаха (даже в том случае, если она сама его не чувствует). Как пишет в новости, посвященной этой работе, А. В. Марков, «свойства системы не сводятся к свойствам ее элементов, только если рассматривать элементы изолированно. Если же в число учитываемых свойств элементов включить особенности их *взаимодействия* (выделение мое. — С. Б.) друг с другом, то очень даже сводятся. И при этом нередко выясняется, что сложные и загадочные с виду системные характеристики “высокого уровня” объясняются очень простыми правилами взаимодействия компонентов системы» [Марков 2015].

Точно так же устроен и язык — в книге Эстена Даля «Возникновение и сохранение языковой сложности» [Даль 2009] этому свойству дано имя «эмерджентность». Отдельные носители языка строят свое языковое поведение, не

имея в виду никаких глобальных перспектив, отдельные языковые элементы могут изменяться сами по себе, — но в результате получается целостная картина, которую невозможно было бы предугадать, зная любой из слагающих ее элементов в отдельности. Русскоязычного читателя, возможно, позабавит следующий пример эмерджентности из разговорного русского языка.

1. На некотором этапе истории русского языка *z* между гласными в окончании род. п. ед. ч. местоименного склонения (и, соответственно, полных форм прилагательных) перешло в *в*, поэтому мы пишем «всего», «полного», «ничего», а говорим «все[в]о», «полно[в]о» и «ниче[в]о».

2. В современном русском языке в беглом произношении в некоторых позициях утрачиваются звонкие согласные, в частности *в*, поэтому вместо «правильно» можно нередко услышать «прально», вместо «ничего» — «ничё».

3. В современном русском языке имеется тенденция к сокращению сферы действия правила, предписывающего замену именительного и винительного падежа на родительный при отрицании, — становятся возможны такие употребления, как *Письмо не пришло*, *Чудо не произошло*. Вследствие этого форма *ничего* в *Ничего не произошло* (или в других подобных выражениях) получает возможность быть осмысленной как номинатив (и ничто этому не мешает, поскольку конкурирующей формы номинатива для большинства контекстов нет: **Ничто не произошло*, **Ничто не случилось* сказать нельзя). В результате в просторечии появляются такие употребления, как *Чего произошло?* (с таким же снятием отрицания как в случаях *Письмо не пришло — Письмо пришло?* или *Никто не приехал — Кто приехал?*), где форма *чего* воспринимается как именительный падеж.

Все три перечисленных тенденции действуют самостоятельно, без всякой связи друг с другом. Но одним из результатов их совокупного действия является регуляризация парадигмы вопросительного местоимения в разговорном русском, ср. *всего* — *всему* — им. п. *всё*; *моего* — *моему* — им. п. *моё*; *чего*, *чему* — им. п. *чё*.

Одним из следствий того, что формирование человеческого языка понимается У. Т. Фитчем как объединение независимо возникавших в ходе эволюции свойств, является поиск аналогий отдельным чертам человеческого языка среди характеристик коммуникативных систем других видов. Одна из наиболее разработанных к настоящему времени подобных аналогий — это аналогия между человеческим языком и птичьим пением: там и там порождаются сложно структурированные звуки. Е. Н. Панов, стремясь опровергнуть такое сопоставление, говорит о поверхностности аналогии между пением и языком — но при этом вынужден цитировать самого Фитча, который честно и недвусмысленно пишет о том, что отмечаемое им сходство касается структуры, но не распространяется на главное — содержание сообщений. Таким образом, читатель, прочитавший книгу с достаточным вниманием, сможет увидеть и аналогию, и ее неполноту, что делает замечание Панова скорее излишним. Хотя, возможно, для читателя невнимательного оно будет полезным, так как заострит важные для Фитча моменты (пусть и через призму «критики» и «альтернативного взгляда»).

Впрочем, аналогий между пением и языком обнаруживается чем дальше, тем больше, и тем они глубже — вплоть до генов: набор тех генов, которые отличают певчие виды от их ближайших непоющих родственников, оказался очень сходен с тем, что участвует в обеспечении человеческой речи (см. [Jarvis 2014] и другие статьи в том же номере Science). Вокализацией у (эволюционно далеких друг от друга) певчих воробьиных, колибри и попугаев управляют зоны мозга, функционально аналогичные речевым зонам мозга человека и расположенные тоже, как у человека (в норме у правой), в левом полушарии. И это при том, что способность продуцировать сложно организованные звуки, обучаясь этому при помощи звукоподражания во время чувствительного периода, у певчих воробьиных, колибри, попугаев и человека возникла независимо. Возможная причина этого состоит в том, что у природы есть в запасе не так уж много вариантов того, что пригодно для эволюционного формирования сложной вокализации [Наймарк 2014].

Но сложно организованная звучащая речь, по-видимому, не является определяющей особенностью человеческого языка, человек может организовать настоящий язык и с использованием другой модальности — жестовой. Гораздо более важными являются другие свойства человеческого языка; в их числе можно назвать, например, как отмечает А. Д. Кошелев, сложные механизмы образования переносных значений у человеческих слов. Действительно, льва или тигра можно назвать кошкой, а волка собакой — нет, возможно, как пишет Кошелев, по причине слишком сильного сходства. Если такое употребление возникнет, это будет не настоящая метафора, а сверхгенерализация, когда в число того, что можно назвать некоторым словом, попадает слишком широкий круг разнообразных объектов. На практике, однако, отличить метафору от сверхгенерализации не всегда просто. Вот, например, когда кошкой называют тигра — это метафора. А когда кошкой в точно таких же контекстах называют не менее хищного, но существенно более мелкого манула или оцелота? На кого манул или оцелот похож больше — на тигра и льва (и тогда это настоящая метафора) или на домашнего кота (и тогда это, конечно же, сверхгенерализация)? Другой пример. Маленький Митя (1;2) называет словом «кися» любых кошек — живых, игрушечных, нарисованных, но как-то раз он назвал этим словом мягкую и приятную на ощупь тряпку. Была ли это настоящая метафора (в предположении, что тряпка показалась ему похожа на кошку в каком-то существенном аспекте) или сверхгенерализация (в предположении, что слово «кися» годится для наименования всего мягкого и приятного, тем более что других слов Митя на тот момент произносить не умел)? Впрочем, не будучи компетентным специалистом в области семантики, я не могу вынести сколь-нибудь научно значимое суждение по данному вопросу.

С моей точки зрения, наиболее важным свойством языка является достраиваемость: для того, чтобы порождать высказывания на языке, нам не обязательно повторять в точности то, что мы когда-то слышали, мы можем, зная некоторое

количество исходных единиц и правил их комбинирования, породить и понимать потенциально бесконечное количество языковых выражений. Мы не слышали всех существительных во всех падежах, тем не менее способны уверенно просклонять любое, даже в первый раз услышанное, слово, занимавшее в предложении позицию, характерную для существительных. Мы способны сконструировать правильное предложение из слов, которых никогда не видели стоящими рядом. Мы способны догадаться (хотя бы приблизительно) о значении незнакомого слова, опознав его корень и словообразовательную модель. Все это, по-видимому, происходит потому, что при овладении языком у нас в голове формируются некие «порождающие алгоритмы», позволяющие продуцировать и распознавать новые языковые формы. Надо сказать, что подобные механизмы овладения структурой можно обнаружить не только в языке. Так, человек, обладающий музыкальным слухом, распознаёт ноту как фальшивую, если ее соотношение с другими нотами не такое, какое принято в его музыкальной традиции. Например, для европейца фальшивой будет нота, отличающаяся от соседней меньше, чем на полтона, — но для носителя индийской музыкальной традиции, где октава делится не на 12 нот (отличающихся друг от друга на полтона), а на 22, такая нота вполне может оказаться правильной. Люди, много слушавшие классическую музыку, без затруднений отличат Шнитке от Баха, люди, читавшие русскую поэзию, столь же легко отличат Некрасова от Гумилева. Вероятно, здесь играет роль механизм действия по привычному шаблону. Как было показано В. Ф. Спиридоновым [Спиридонов 2011], даже при решении алгебраических задач у людей формируется своего рода узус: они составляют уравнения наиболее привычного типа независимо от того, как именно была сформулирована задача и является ли данное уравнение оптимальным для ее решения. Точно так же люди, воспитанные в европейской танцевальной традиции, делая одновременное движение рукой и ногой, выполняют его, задействуя правую и левую конечность, а те, кто был обучен индийским танцам, одновременно двигают либо правой рукой и правой ногой, либо, соответственно, левой.

Необходимо отметить, что во всех этих случаях человек овладевает не жесткой раз и навсегда заданной программой, а некоторым общим принципом порождения конструкции (и распознавания ее как «правильной» или «неправильной»): люди могут отличить мажор от минора, даже если его сыграть на экзотическом инструменте, настроенном на четверть тона выше или ниже, могут отличить Шнитке от Баха или Некрасова от Гумилева, даже если данное произведение слышат впервые, и даже написать свое собственное произведение в стиле любого из них, выученный тип танцевальных движений используется в том числе и при импровизации, способ решения задачи применяется не только к тем задачам, которым школьника учили, но и к совершенно новым. Подобного рода умения не являются врожденными (очевидно, что не существует генов распознавания Гумилева, ноты ре или решения задачи про бассейн с трубами), они формируются в результате упражнения, путем многократного повторения во всевоз-

можных различных вариациях, так же как формируются двигательные навыки [Бернштейн 1991] — от ходьбы или застегивания пуговиц до верховой езды, вождения автомобиля или жонглирования десятью булавами, стоя на канате. Показательно, что к возрасту «грамматического взрыва» формируется большинство нейронных связей в мозге и значительное развитие получает не только язык, но и самые разные «комплексные иерархически устроенные навыки» [Givón 2002: 24 со ссылкой на Greenfield 1991].

Другие исследователи называют в качестве определяющих признаков языка другие его свойства — сложный иерархически устроенный синтаксис, рекурсию, символичный характер языковых знаков, подчиненную волевому контролю членораздельную звучащую речь и так далее. Соответственно, в своих теориях происхождения языка они обращаются к другим областям знания в поисках источников и эволюционных механизмов, которые могли породить именно данное, ключевое, свойство. И поэтому разные теории оказываются зачастую весьма плохо сопоставимы друг с другом. Как пишет А. Д. Кошелев, «единственный выход из сложившейся ситуации состоит в том, чтобы начать построение всеобъемлющей, или эволюционно-синтетической, теории языка, которая 1) охватывала бы не только синхроническое состояние языка, но и вопросы его эволюции и онтогенеза — поэтапного становления у ребенка — и 2) учитывала бы, наряду с собственно лингвистическим, также когнитивный (представление знаний о мире) и мыслительный компоненты, обеспечивающие в совокупности речевую деятельность человека». К этому можно добавить также необходимость учитывать нейробиологический субстрат языка, его связи с коммуникативными системами других видов, общие закономерности эволюции и наследования (как генетического, так и эпигенетического), то, что нам известно об антропогенезе, и т. д. К такого рода синтезу стремится в своей книге У. Т. Фитч, пытаясь примирить противоборствующие теории, отмечая, что все они, хотя и исходят из разных, порой совершенно несовместимых, постулатов, вводят в научный оборот новые факты, которые нельзя игнорировать тому, кто стремится построить адекватную теорию происхождения языка, и эти факты имеют собственную ценность, независимую от ценности той теории, в рамках которой они были рассмотрены впервые. Не все факты ему удалось принять во внимание, например в его книге крайне слабо представлены вопросы становления языка у ребенка, а также те аспекты языковой структуры, которые не связаны с синтаксисом, в частности устройство лексической семантики. Но это уже большой шаг вперед — шаг к построению всеобъемлющей теории глоттогенеза, шаг к консенсусу.

Литература

- Барулин 2007 — Барулин А. Н. К построению теории глоттогенеза // Лингвистическая компаративистика в культурном и историческом аспектах: Мат-лы V Междунар. конф. по сравнительно-историческому языкознанию / Под общ. ред. В. А. Кочергиной. М., 2007. С. 9—44.

- Бернштейн 1991 — *Бернштейн Н. А.* О ловкости и ее развитии. М., 1991.
- Гете 1969 — *Гете И. В.* Фауст / Пер. с нем. Б. Л. Пастернака. М., 1969.
- Даль 2009 — *Даль Э.* Возникновение и сохранение языковой сложности / Пер. с англ. Д. В. Сичинавы. М., 2009.
- Докинз 2015 — *Докинз Р.* Слепой часовщик. Как эволюция доказывает отсутствие замысла во Вселенной / Пер. с англ. А. Гопко. М., 2015.
- Зализняк 2004 — *Зализняк А. А.* Древненовгородский диалект. М., 2004.
- Иорданский 2001 — *Иорданский Н. Н.* Эволюция жизни. М., 2001.
- Марков 2015 — *Марков А. В.* Эффективное групповое поведение обеспечивается простейшими рефлексами индивидов // Элементы большой науки // Новости науки. 2015. URL: <http://elementy.ru/news/432385> (дата обращения 22.01.2015).
- Наймарк 2014 — *Наймарк Е. Б.* Птичьи песни и человеческая речь организуются за счет сходных генов // Элементы большой науки // Новости науки. 2014. URL: <http://elementy.ru/news/432378> (дата обращения 22.01.2015).
- Панов 2013 — *Панов Е. Н.* Послесловие научного редактора // *Фитч У. Т.* Эволюция языка. М., 2013. С. 657—674.
- Пинкер 2004 — *Пинкер С.* Язык как инстинкт. М., 2004.
- Спиридонов 2011 — *Спиридонов В. Ф.* Насколько устойчива психологическая структура текстовой задачи по алгебре? // Психология. Журнал Высшей школы экономики. Т. 8. № 2. 2011. С. 138—147.
- Татаринов 1987 — *Татаринов Л. П.* Очерки по теории эволюции. М., 1987.
- Calvin, Bickerton 2000 — *Calvin W. H., Bickerton D.* *Lingua ex machina: Reconciling Darwin and Chomsky with the human brain.* Cambridge: MIT Press, 2000.
- Dawkins 1986 — *Dawkins R.* *The blind watchmaker: Why the evidence of evolution reveals a universe without design.* N.Y., 1986.
- Friedman 2008 — *Friedman M.* The evolutionary origin of flatfish asymmetry // *Nature.* Vol. 454. № 7201. 2008. P. 209—212.
- Givón 2002 — *Givón T.* The visual information-processing system as an evolutionary precursor of human language // *The evolution of language out of pre-language / Ed. by T. Givón, B. F. Malle.* Amsterdam, Philadelphia: John Benjamins, 2002. P. 3—50.
- Gould 1992 — *Gould S. J.* Punctuated equilibrium in fact and theory // *The Dynamics of Evolution: The Punctuated Equilibrium Debate in the Natural and Social Sciences / Ed. by A. Somit, S. A. Peterson.* Ithaca (NY): Cornell University Press, 1992. P. 54—84.
- Greenfield 1991 — *Greenfield P. M.* Language, tools and brain: The ontogeny and phylogeny of hierarchically organized sequential behavior // *Behavior and brain sciences.* Vol. 14. 1991. P. 531—595.
- Guy 2003 — *Guy G.* Variationist approaches to phonological change // *The handbook of historical linguistics / Ed. by B. D. Joseph, R. D. Janda.* Oxford: Blackwell, 2003. P. 369—400.
- Hauser et al. 2002 — *Hauser M. D., Chomsky N., Fitch W. T.* The faculty of language: What is it, who has it, and how did it evolve? // *Science.* Vol. 298. 2002. P. 1569—1579.
- Jarvis 2014 — *Jarvis E. D.* A flock of genomes // *Science.* Vol. 346. 2014. P. 1320—1331.
- Kochanski 2004 — *Kochanski G.* Is a phrase structure grammar the important difference between humans and monkeys? A comment on Fitch W. T., Hauser M. D. «Computational constraints on syntactic processing in a nonhuman primate». 2004. URL: <http://kochanski.org/gpk/papers/2004/FitchHauser/> (дата обращения 22.01.2015).

-
- Perruchet, Rey 2005 — *Perruchet P., Rey A.* Does the mastery of center-embedded linguistic structures distinguish humans from nonhuman primates? // *Psychonomic bulletin and review*. Vol. 12. № 2. 2005. P. 307—313.
- Pintzuk 2003 — *Pintzuk S.* Variationist approaches to syntactic change // *The handbook of historical linguistics* / Ed. by B. D. Joseph, R. D. Janda. Oxford: Blackwell, 2003. P. 509—528.
- Ramdyia et al. 2014 — *Ramdyia P., Lichocki P., Cruchet S., Frisch L., Tse W., Floreano D., Benton R.* Mechanosensory interactions drive collective behaviour in *Drosophila* // *Nature*. Published online 24 December 2014.

Уильям Т. Фитч

ЭВОЛЮЦИЯ ЯЗЫКА

Издатель А. Д. Кошелев

Корректоры Г. Эрли, Е. Сметанникова
Оригинал-макет подготовлен В. Гусевым
Художественное оформление переплета С. Жигалкина

Подписано в печать 06.09.2013. Формат 70×100 1/16.
Бумага офсетная № 1, печать офсетная, гарнитура Minion.
Усл. печ. л. 66,43. Тираж 700. Заказ №

Издательство «Языки славянской культуры».
№ госрег. 1037739118449.
Phone: **8 (495) 95-95-260** E-mail: **Lrc.phouse@gmail.com**
Site: **<http://www.lrc-press.ru>, <http://www.lrc-lib.ru>**

*

Оптовая и розничная реализация — магазин «Гнозис».
Тел./факс: 8 (499) 255-77-57, тел.: 8 (499) 793-57-01, e-mail: gnosis@pochta.ru
Костюшин Павел Юрьевич (с 10 до 18 ч.).
Адрес: Москва, ул. Бутлерова, д. 17 «Б», офис 313

